

Трофименко Светлана Олеговна

**Сравнительная морфология органов
головы и их васкуляризация свиней
мясных пород на ранних этапах
постнатального онтогенеза**

06.02.01 - диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и
морфология животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Работа выполнена на кафедре анатомии животных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины
(ФГБОУ ВО СПбГАВМ)

Научный руководитель - **Зеленевский, Николай Вячеславович,**
доктор ветеринарных наук (06.02.01),
профессор, профессор кафедры анатомии
животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская
государственная академия ветеринарной
медицины».

Официальные оппоненты: **Чекарова, Ирина Александровна,**
доктор ветеринарных наук (06.02.01), доцент,
заведующая кафедрой ветеринарной медицины
Забайкальского аграрного института, филиал
ФГБОУ ВО "Иркутский государственный аграрный
университет имени А. А. Ежевского;

Колина, Юлия Александровна,
доктор биологических наук (06.02.01), профессор
кафедры морфологии и физиологии
ФГБОУ ВО "Приморская государственная
сельскохозяйственная академия".

Ведущая организация - ФГБОУ ВО "Омский государственный
аграрный университет имени П. А. Столыпина".

Защита состоится «09» апреля 2020 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.05 на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5, тел/факс (812)388-36- 31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «СПбГАВМ» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5 и на официальном сайте <http://www.spbgavm.ru>.

Автореферат размещены на сайтах: ВАК Министерства науки и высшего образования РФ <http://www.minobrnauki.gav.ru> «06» февраля 2020 г. и ФГБОУ ВО «СПбГАВМ» <http://www.spbgavm.ru>. «06» февраля 2020 г.

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузнецова Татьяна Шамильевна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации является основной задачей сельского хозяйства. На сегодняшний день это может быть достигнуто путем интенсификации отраслей сельскохозяйственного направления и внедрения в них передовых технологий производства. Свиноводство - одно из перспективных направлений развития сельского хозяйства в России. Оно трудоёмко, но высоко рентабельно, так как кроме обеспечения населения мясом и молоком, свиноводство поставляет легкой промышленности кожевенное и эндокринное сырьё.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что морфология домашней свиньи в целом и в частности её мясных пород ландрас и дюрок остается мало изученной. В отечественной и зарубежной литературе нет сведений по нормальной анатомии как отдельных органов, так и морфофункциональных систем в целом этих высоко продуктивных животных на ранних этапах постнатального развития (Стекольников, А. А., 2006; Хрусталёва, И. В., 1990; Щипакин, М.В., 2011; Племяшов, К. В., 2014; Прусаков, А. В., 2012; Слесаренко, Н. А., 2004; Чумаков, В. Ю., 2013; Чуйко, А. Н., Калиновский, Д. К., Матрос-Таранец, И. Н., Дуфаш, И. Х., 2006; Хонин, Г. А., 2000; Зеленевский, Н. В., 2016, 2017; Чекарова, И. А., 2018; Трофименко, С. О., 2016, 2017, 2018).

Не вызывает сомнений тот факт, что развитие сравнительной, видовой и породной морфологии позволяет раскрывать еще непознанные закономерности фило- и онтогенеза, адаптации животных к условиям содержания с ограниченной подвижностью в пределах промышленных свиноводческих комплексов и интенсивного антропогенного воздействия (Колина, Ю. А., 2018).

Большое значение для ветеринарной медицины имеет изучение закономерностей строения скелета, васкуляризации и иннервации внутренних органов. Сведения о строении скелета головы и органов, расположенных в этой области имеют особую значимость, так как их нормальное функционирование обеспечивает жизнь животного, его высокую продуктивность, возможность адаптироваться к меняющимся экологическим условиям (Акаевский, А. И., Юдичев Ю.Ф., Селезнев С.Б., 2005; Слесаренко, Н.А., 2000; Волков А., 2000; Зеленевский, Н. В., Зеленевский, К. Н., 2014; Кононов, В., 2004; Корзенников, С. Ю., 2016; Стекольников, А. А., 2006; Хрусталёва, И. В., 1990; Чумаков, В. Ю., 1998).

Знания морфологии органов головной кишки, экстрамуральных отделов кровеносной и лимфатической систем необходимы как для теоретических обобщений, так и для решения многих практических задач ветеринарии (Кудряшов, А. А., 2019).

Степень разработанности темы

В специальной литературе имеется ряд работ, в которых дана достаточно полная характеристика развития органов и тканей области головы животных на протяжении постнатального онтогенеза. Однако эти работы лишь отчасти касаются констатации закономерностей роста и развития органов головы в

течение раннего постнатального онтогенеза. В них исследованная возрастная группа животных характеризуется как молодняк без точного указания периода постнатального онтогенеза и возраста (Чекарова, И. А., 2007, 2009; Чумаков, В. Ю., 2013; Чуркина, Е. О., 2015; Шедько, В. В., 2012; Васильев, Д.В., 2013; Вирунен. С. В., 2012; Алиев, А. А., 2002; Трофименко, С. О., 2016, 2017, 2018).

В связи с этим исследования сравнительно-морфологических возрастных и породных закономерностей роста и развития скелета головы, органов головной кишки, магистральных и внутриорганных артерий, вен и лимфатических сосудов свиней мясных пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза являются актуальными в современной ветеринарной морфологии. Большое практическое значение имеют сведения о закономерностях роста и развития больших застенных слюнных желёз и их васкуляризации. Именно эти данные позволяют оценить интенсивность роста и перспективы развития животных на ранних этапах постнатального онтогенеза.

Настоящая работа вошла самостоятельным разделом в комплексную тему научных исследований кафедры анатомии животных Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины (ФГБОУ ВО СПбГАВМ)».

Цель исследований - представить комплексную возрастную и сравнительную породную характеристику закономерностей роста и развития скелета и некоторых органов головы свиней мясных пород ландрас и дюрок, их артериальную и венозную васкуляризацию, включая лимфатическое экстраорганное русло, на ранних этапах постнатального онтогенеза.

Задачи исследований:

- провести системный возрастной и сравнительный породный краниометрический анализ свиней мясных пород дюрок и ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза;
- на основании компьютерной томографии и рентгенографических данных определить общие видовые и возрастные породные закономерности преобразований черепа и органов головы мясных пород свиней на ранних этапах постнатального развития;
- установить возрастные и породные закономерности морфологии артериальной и венозной васкуляризации головы, включая экстраорганное лимфатическое русло, мясных пород свиней на ранних этапах постнатального онтогенеза;
- определить закономерности синтопии экстрамурального кровеносного русла некоторых органов головы мясных пород свиней на ранних этапах постнатального развития.

Научная новизна работы:

- впервые с использованием современных и классических морфологических методов исследований установлены породные возрастные

закономерности постнатального онтогенеза на ранних этапах развития органов головы поросят пород ландрас и дюрок, выращиваемых в условиях промышленного животноводческого комплекса закрытого типа СевероЗападного региона Российской Федерации;

- определены угловые параметры и индексы краниометрических показателей поросят пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза;

- установлены рентгенографические и компьютерные томографические показатели оценки закономерностей породных возрастных изменений скелета головы свиней пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза;

- установлены возрастные и породные закономерности артериальной васкуляризации, оттока венозной крови и экстрамуральные пути транспорта лимфы от органов головы свиней мясных пород на ранних этапах постнатального онтогенеза;

- определены закономерности синтопии экстрамурального кровеносного русла некоторых органов головы мясных пород свиней на ранних этапах постнатального развития.

Теоретическая и научно-практическая значимость

Проведённые исследования и полученные результаты вносят определённый вклад в теорию онтогенеза и развитие адаптационных породных изменений органов головы поросят мясных пород в зависимости от экологических факторов содержания животных в условиях промышленного свиноводческого комплекса закрытого типа. Установлены общие видовые и породные закономерности роста и развития скелета головы свиней породы ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального развития. Определены краниометрические угловые параметры и индексы, характеризующие закономерности роста и развития черепа в целом поросят этих пород. Определены закономерности экстра- и интрамурального кровоснабжения, а также внеорганный транспорт лимфы в области головы поросят пород ландрас и дюрок в течение 23 дней постнатальной жизни.

Полученные данные представляют определённый практический интерес для ветеринарных специалистов при выращивании поросят в условиях свиноводческого комплекса закрытого типа. Они являются базовыми при проведении патологоанатомического вскрытия и постановки посмертного диагноза. Установленные закономерности возрастных изменений органов головной кишки должны учитываться при разработке зоогигиенических условий содержания поросят в подсосный период в условиях свиноводческого комплекса закрытого типа.

Методология и методы исследования

Объект исследования - поросята пород ландрас и дюрок в возрасте 1-3 дней, 10-13 дней и 21-23 дней постнатальной жизни. Датированный кадаверный материал для исследования получен из свиноводческого комплекса закрытого

типа ООО «Индаванг Агро», расположенного в Ленинградской области, Тосненский район, деревня Нурма. Материал для исследований получен от животных, павших по причинам, не связанным с болезнями органов головы и сосудистой системы. Для установления краниометрических закономерностей, анатомических особенностей строения и возрастных изменений органов и тканей голов, включая их васкуляризацию, использован комплексный подход, включающий как традиционные, так и современные методы морфологических исследований. Применены: тонкое анатомическое препарирование; метод изготовления костных препаратов при ускоренной мацерации; морфометрические, гистологические приёмы; метод тотальной инфузии сосудистого кровеносного русла пластмассами акрилового ряда и контрастными массами (соли тяжёлых металлов - свинца и железа; натрия амидотризоат (уротраст); соль диэтаноламина 3,5-диод-4-пиридои-ЫI- уксусной кислоты (кардиотраст); ангиорентгенография; метод изготовления коррозионных сосудисто-костных препаратов; метод изготовления просветлённых ангиологических препаратов по усовершенствованной методике; компьютерная и магнитно-резонансная томография; компьютерное моделирование - изготовление 3D модели органов и сосудистого кровеносного русла головы.

Статистическая обработка полученного цифрового материала осуществлена методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на ПК с использованием программного обеспечения «Microsoft Office 2016».

Положения, выносимые на защиту:

- видовые и породные закономерности строения органов головы поросят ландрас и дюрок на некоторых этапах раннего постнатального онтогенеза;
- краниометрический анализ роста и развития скелета головы поросят пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза;
- породные закономерности возрастных изменений органов головной кишки поросят пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального развития;
- видовые и породные закономерности экстрамуральной васкуляризации органов и тканей головы поросят пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатальной жизни;
- закономерности путей экстрамурального транспорта лимфы от органов головы поросят пород ландрас и дюрок.

Личный вклад соискателя

Все исследования, включая статистическую обработку и анализ полученного фактологического материала, проведены соискателем. Личный вклад соискателя в представленную научно-квалификационную работу составляет 90 %.

Степень достоверности, внедрение и апробация результатов

Достоверность результатов проведённых изысканий базируется на

применении: современных методов морфологических исследований, сертифицированного оборудования, достаточного количества объектов исследования. Датированный материал для исследований получен из свиноводческого комплекса закрытого типа ООО «Индаванг Агро», расположенного в Ленинградской области. Исследованы поросята пород ландрас и дюрок трёх возрастных групп: новорождённые животные 1-3 дней - (49 животных); поросята 10-13 дней от роду (64 животных); поросята 21-23 дней постнатальной жизни (54 животных). Всего исследовано 167 поросят.

Основные положения работы были доложены на конференциях различных уровней от внутривузовских до международных, где получил признание и одобрение: конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПб, 2016, 2017), на научной конференции ЧОУ ВПО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург» (СПб, 2016), на Международной научной конференции «Ветеринарная медицина на пути инновационного развития», организованной и проведённой Учреждением образования «Гродненским государственным аграрным университетом» Министерства сельского хозяйства Республики Беларусь (Гродно, 2016). Результаты исследований доложены на заседании Санкт-Петербургского отделения Всероссийского Научного Общества анатомов, гистологов и эмбриологов (2016 год). Материалы по изучению закономерностей развития органов головной кишки поросят породы ландрас доложены на Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию академика Д. К. Беляева «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России (2 марта, 2017 года, Россия, г. Иваново).

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 5 печатных работ, в том числе 4 статьи в журналах, внесённых в перечень рецензируемых изданий ВАК РФ, где должны быть опубликованы результаты диссертационных исследований.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 152 страницах компьютерного текста, включает в себя введение, обзор литературы, основную часть, обсуждение полученных результатов, выводы и практические предложения, список сокращенных терминов, список литературы и приложения. Работа содержит 7 таблиц и 47 рисунков. Список использованной литературы включает 259 источников, из них 225 отечественных авторов.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методы исследования

Настоящая работа вошла самостоятельным разделом в комплексную тему научных исследований кафедры анатомии животных Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины (ФГБОУ ВО СПбГАВМ)». Объект исследования - поросята пород ландрас и дюрок в возрасте

1-3 дней, 10-13 дней и 21-23 дней постнатальной жизни. Датированный кадаверный материал для исследования получен из свиноводческого комплекса закрытого типа ООО «Индаванг Агро», расположенного в Ленинградской области. Характеристика исследованного материала приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика исследованного материала по возрастным группам и методам исследований (голов)

Возрастная группа Метод исследований	Порода	Возраст 1-3 дня	Возраст 10-13 дней	Возраст 21-23	Итого
Анатомическое препарирование	ландрас	5	6	4	15
	дюрок	3	5	4	12
Компьютерная томография	ландрас	3	5	3	11
	дюрок	3	4	3	10
Рентгенография	ландрас	5	6	5	16
	дюрок	5	5	6	16
Мацерация	ландрас	3	4	3	10
	дюрок	3	4	5	12
Вазорентгенография	ландрас	6	8	7	21
	дюрок	5	7	6	18
Изготовление коррозионных препаратов	ландрас	4	5	3	12
	дюрок	4	5	5	14
Всего по породам	ландрас	26	34	25	85
	дюрок	23	30	29	82
Всего по возрастной группе		49	64	54	167
Всего исследовано животных по трём возрастным группам		167			

Для установления краниометрических закономерностей, анатомических особенностей строения и возрастных изменений органов и тканей голов поросят раннего постнатального периода онтогенеза, включая их васкуляризацию, использован комплексный подход, включающий традиционные и современные методы морфологических исследований. Применены: тонкое анатомическое препарирование; метод изготовления костных препаратов при ускоренной мацерации; морфометрические, гистологические приёмы; метод общей тотальной инфузии сосудистого артериального, венозного и лимфатического русел пластмассами акрилового ряда и контрастными массами (соли тяжёлых металлов; уротраст - натрия амидотризоат; кардиотраст - соль диэтаноламина 3,5-дидиод-4-пиридои-Ы- уксусной кислоты); вазорентгенография, компьютерная

томография (Кульчицкий, К. И., Кайсевич, Л. В., Бульда, И. Д., 1983; Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., Вирунен, С. В., Скуба, В. В., Былинская, Д. С., 2014).

Нами усовершенствован метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла головы животных, предложенный Чуркиной, Е.О (2014, 2015), применительно для изучения головы новорождённых поросят.

Рентгенографию головы или отдельных органокомплексов проводили в боковой и дорсальной проекциях на аппарате Definium 5000, при напряжении на трубке 40,0-70,0 кВт., силе тока - 0,04-1,00 мА, и фокусном расстоянии 80-90 см.

Компьютерная томография-3D проводилась на аппарате Philips VX 8000 Quad 4sl. 3D-моделирование осуществляли по прилагающейся программе (Гайворонский, И. В., Черемисин В. М., 1993).

Краниометрические линейные промеры черепа на ранних этапах постнатального развития поросят пород ландрас и дюрок определяли по разработанному нами алгоритму. В дальнейшем проводили расчёт индексов, характеризующих закономерности роста лицевого и мозгового черепа. С целью анализа интенсивности роста отделов лицевого и мозгового черепа проводили измерения черепных (краниумных) углов по разработанной нами схеме.

Краниометрию и определение линейных параметров костей и других органов головы, в том числе длину и диаметр магистральных экстраорганных кровеносных коллекторов, проводили при помощи электронного штангенциркуля «ЗУБР ЭКСПЕРТ 34463-150» с ценой деления 0,05 мм.

Морфометрический материал обрабатывали методом вариационной статистики с использованием программы SPSS (v. 13. 0) (Плохинский, Н. А., 1969; Автандилов, Г. Г., 1990; Лакин, Г. Ф., 1990). Для сравнения смежных показателей использовали критерий Стьюдента. Отличия считали достоверными при $P < 0,05$. Все анатомические термины, использованные в диссертационной работе, соответствуют 5-ой редакции Международной ветеринарной анатомической номенклатуры (Н. В. Зеленевский, 2013).

Экспериментальные исследования проведены согласно «Европейской конвенции по защите прав позвоночных животных, используемых для экспериментов и других научных целей» (1986). Базовой являлась статья профессора Е. В. Дворецкой (2015) «Этические основания использования животных в научных и образовательных целях».

2.2 Результаты исследований и их обсуждение

Цель нашего исследования - представить комплексную возрастную и сравнительную породную характеристику закономерностей роста, развития скелета головы и васкуляризации органов головы свиней мясных пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза.

У взрослой свиньи домашней 33 кости формируют скелет головы. Из них 13 формируют нейрокраниум, а 20 спланхнокраниум. При рентгенографических исследованиях у поросят мясных пород ландрас и дюрок в возрасте до 23 дней постнатальной жизни хоботковая кость не визуализируется. При тонком препарировании обнаруживается лишь её хрящевая закладка.

Для характеристики интенсивности роста как лицевого и мозгового черепа, так и отдельных костей головы поросят нами разработаны краниометрические промеры. В связи с тем, что череп всеядных домашних животных имеет выраженные видовые анатомические особенности, избранные нами точки для морфометрии костей и всего черепа являются оригинальными. Тем не менее они базируются на ранее разработанными параметрами при изучении черепа других животных (Алексеев, В. П., Дебец Г. Ф., 1964; Алексеев, В. П., 1966; Арутюнова, С. Д., Лебеденко, И.Ю., 2007; Андреев, М. В., 2007; Власов, А. П., 1999; Гемонов, В. В., Лаврова Э. Н., Фалин Л. И., 2002; Иванов, Н. С., Шевченко, Б. П., 2006; Кокорин, А. М., 2001; Кoryтин, Н. С., 1088; Кукушкин, И. Ю., 2010; Лавров, Л. С., 1999; Лисовский, А. А., Павлинов, И. Я., 2008; Фролов, В. В., 2008).

В результате проведённых исследований установлено, что за период наблюдения длина лицевого черепа у поросят породы ландрас увеличивается в 2,42 раза, а у поросят породы дюрок в 2,26 раза. Одновременно отмечено, что длина мозгового черепа у обеих пород поросят увеличивается за тот же период времени в 1,26 раза. Показательным на наш взгляд является увеличение длины костного нёба у исследованных животных. У поросят породы ландрас к 23 дням жизни в сравнении с новорождёнными поросятами этот показатель увеличивается в 1,44 раза, у дюроков - в 1,30 раза (Трофименко, С.О., 2018).

Высота лицевого черепа у новорождённых поросят породы ландрас составляет $15,72 \pm 1,86$ мм, а у породы дюрок - $16,48 \pm 1,74$ мм. К 23 дням постнатальной жизни первый показатель увеличивается в 2,04 раза, а второй - в 2,11 раза. Разница между абсолютными морфометрическими показателями высоты мозгового черепа у обеих пород поросят в каждой возрастной группе статистически недостоверна ($p > 0,05$). Интенсивность увеличения этого показателя за период наблюдения оказалась одинаковой у обеих пород; к 23 дням жизни этот параметр увеличивается в 1,31 раза.

Установлены породные закономерности увеличения с возрастом высоты затылочной чешуи. Этот показатель отражает не только изменения в конфигурации черепа в целом, но и опосредованно характеризует рост массы дорсальных мышц позвоночного столба в области затылочно-атлантного сустава. У новорождённых поросят пород ландрас и дюрок он соответственно равен $20,43 \pm 2,68$ мм и $21,19 \pm 2,56$ мм. К 23 дням жизни первый показатель увеличивается в 2,49 раза, а второй в 2,61 раза.

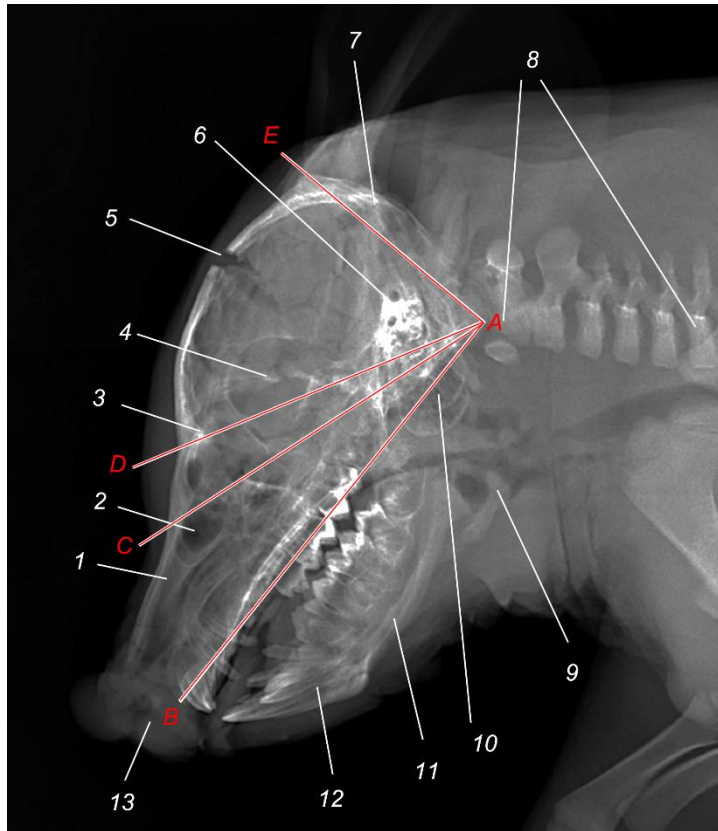
Обращают на себя внимание морфометрические показатели, полученные при измерении нижней челюсти. Длина этого органа у новорождённых поросят породы ландрас составляет $62,84 \pm 7,32$ мм. К концу периода наблюдения этот показатель увеличивается в 2,03 раза. У поросят породы дюрок в период новорождённости длина нижней челюсти составляет $55,37 \pm 6,02$ мм; к 23 дням постнатальной жизни он увеличивается в 1,86 раза.

Высота нижней челюсти у изученных пород поросят увеличивается синхронно: за весь период наблюдения у ландраса этот показатель увеличивается в 2,38 раза, а у дюрка в 2,42 раза.

Полученные данные согласуются с ранее проведёнными исследованиями (Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., Зеленевский, К. Н., Прусаков, А. В.,

Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., Шедько, В. В., Васильев, Д. В., Чуркина, Е. О., 2015; Иванов, Н. С., Шевченко, Б. П., 2006; Кокорин, А. М., 2001; Корытин, Н. С., 1088; Кукушкин, И. Ю., 2010) других животных.

С целью анализа интенсивности и пропорциональности роста отделов лицевого и мозгового черепа поросят пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального развития нами проведены измерения черепных (краниумных) углов. Конструирование углов на черепе поросят оригинальное.



В результате анализа полученных измерений углов, мы пришли к следующему выводу. Лицевой угол у новорождённых поросят породы ландрас составлял $18,46 \pm 1,12^\circ$, орбитальный угол - $9,21 \pm 0,94^\circ$, а черепной - $62,32 \pm 7,11^\circ$. У поросят 10-13-дневного возраста лицевой угол равен $26,27 \pm 2,08^\circ$, орбитальный угол $15,16 \pm 1,48^\circ$, а черепной $48,57 \pm 5,11^\circ$. У поросят 21-23 дней постнатального развития лицевой угол составил $32,62 \pm 4,07^\circ$, орбитальный угол достиг $19,31 \pm 1,21^\circ$, а черепной составил $38,07 \pm 4,11^\circ$.

У новорождённых поросят породы дюрок лицевой угол равен $21,48 \pm 2,43^\circ$, орбитальный угол $10,05 \pm 1,68^\circ$, черепной угол $58,47 \pm 6,05^\circ$. У поросят дюрок 10-13-дневного возраста лицевой угол равен $28,54 \pm 3,03^\circ$, орбитальный угол $18,13 \pm 1,43^\circ$, а черепной $43,33 \pm 4,06^\circ$. У поросят 21-23 дней постнатального развития лицевой угол составил $34,43 \pm 3,21^\circ$, орбитальный угол достиг $21,45 \pm 2,59^\circ$, а черепной составил $34,12 \pm 3,84^\circ$.

Рисунок 1 – Система углов на голове новорождённого поросёнка породы дюрок. Рентгенограмм. Латеральная проекция:

1 – носовая кость; 2 – лобный синус; 3 – скуловой отросток лобной кости; 4 – решётчатое отверстие; 5 – лобный родничок (*fonticula frontalis*); 6 – скалистая часть каменистой кости; 7 – затылочная чешуя; 8 – шейные позвонки; 9 – ветвь нижней челюсти; 10 – костный барабанный пузырь; 11 – тело нижней челюсти; 12 – резцовая часть нижней челюсти; 13 – хоботок; BAE – основной угол; BAC – лицевой угол; CAD – орбитальный угол; DAE – черепной угол.

У новорождённых поросят породы ландрас лицевой угол равен $152,54 \pm 17,18^\circ$, у 10-13-дневных поросят $128,76 \pm 14,56^\circ$, а у 21-23-животных $112,21 \pm 13,11^\circ$.

Нижнечелюстной угол у новорождённых поросят породы дюрок составляет $143,85 \pm 16,47^\circ$, у 10-13-дневных поросят $112,39 \pm 13,43^\circ$, а у 21-23-дневных животных $101,64 \pm 11,76^\circ$.

Полученные нами данные согласуются с результатами проведённых исследований (Васильев, Д. В., 2013; Кокорин, А. М., 2000; Чекарова, И. А., 2008; Кукушкин, И. Ю., 2010; Паршина, Т. Ю., 2011; Потапова, Е. Г., Пузаченко, А. Ю., 2000; Фролов, В. В., 2008, 2009; Чуркина, Е. О., 2015)

Следовательно, изменения объёмной конфигурации черепа как целостной структуры поросят пород ландрас и дюрок на протяжении 23 дней постнатальной жизни протекают аналогично: лицевой и орбитальный углы головы увеличиваются, а черепной уменьшается. Дорсально выгнутый дугообразный свод черепа и каудально выгнутая затылочная чешуя нивелируются; нижнечелюстной угол уменьшается, приближаясь по значению к прямому. В течение 23 дней постнатальной жизни носовой перелом у поросят породы ландрас сглаживается, а у поросят породы дюрок - прогрессирует. По характеру строения костей череп свиней породы ландрас мы относим к долигоцефалическому, а череп свиней породы дюрок к мезоцефалическому типам строения.

Следующий этап наших исследований - установление закономерностей артериальной васкуляризации, оттока венозной крови и лимфы от органов и тканей поросят пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза.

У поросят пород ландрас и дюрок в области шеи к голове постираются три крупные парные артериальные коллекторы - глубокая шейная, позвоночная и общая сонная артерии. Установленная закономерность является общей для млекопитающих и подтверждается многочисленными исследованиями отечественных ветеринарных анатомов (Акаевский, А. И., Юдичев, Ю. Ф., Селезнев С. Б., 2005; Васильев, Д. В., 2014; Выдрина, М. И., 2010; Дмитриева, В. Г., 2009; Чуркина, Е. О., 2014; Трофименко, С.О., 2017, 2018).

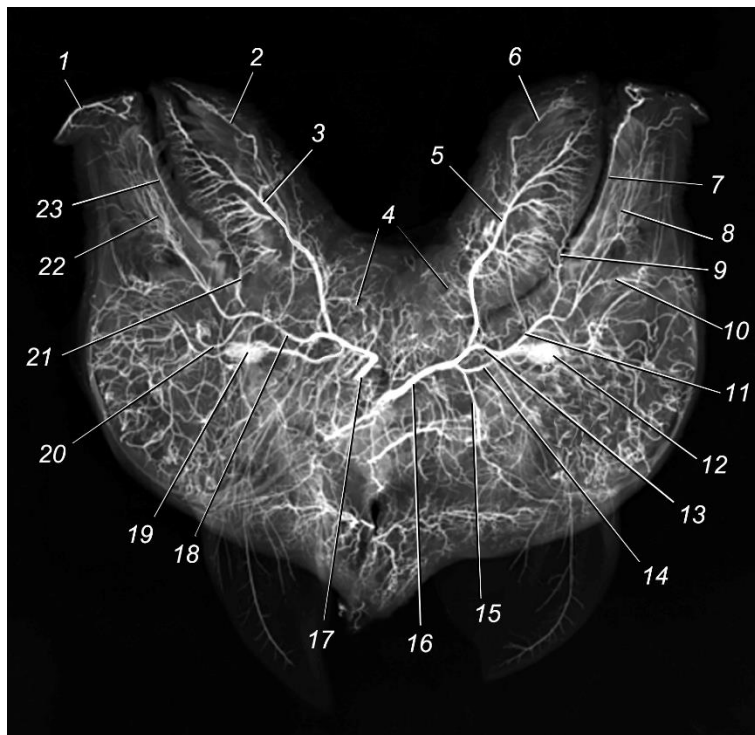
Внутренняя сонная артерия у обеих пород поросят образует чудесную артериальную сеть. Наличие аналогичной структуры установлено исследованиями ряда морфологов (Выдрина, М. И., 2010; Дмитриева, В. Г., 2009; Ефимов, С. И., 2004; Зеленецкий, Д. Н., 2006; Чуркина, Е. О., 2014) у других млекопитающих. Функция её до настоящего времени не установлена. Мы предполагаем, что она участвует в регуляции артериального давления в сосудах головного мозга и выполняет функцию термообменника между оттекающей и поступающей кровью в черепную полость.

Площадь чудесной артериальной сети в латеральной проекции у новорождённых поросят породы ландрас составляет 8,82 мм², а у их сверстников породы дюрок 10,59 мм². За весь период наблюдения первый показатель увеличивается в 6,06 раза, достигая в абсолютном выражении 53,47 мм². У дюроков этот показатель увеличивается в 6,43 раза, составляя 68,06 мм². У поросят пород ландрас и дюрок лицевая артерия не развита, а васкуляризацию органов, расположенных в области дорсальной части спланхнокраниума осуществляют ветви верхнечелюстной артерии.

Одновременно органы, расположенные в области нижней челюсти, снабжаются артериальной кровью язычной артерией и её ветвями. У исследованных животных длина наружной сонной артерии незначительная. От её

вентральной поверхности отходит язычная артерия. Диаметр этого сосуда у новорождённых поросят обеих пород в среднем равен $1,49 \pm 0,16$ мм. К окончанию срока наблюдения этот показатель увеличивается в 1,29 раза. Статистически существенной и достоверной является разница между диаметрами язычной артерии у поросят 21-23 дней постнатальной жизни в сравнении с новорождёнными животными обеих породных групп ($p < 0,05$).

Верхнечелюстная артерия располагается у основания черепа и является основным магистральным сосудом, васкуляризирующим дорсальную часть лицевого черепа. Её средний диаметр у обеих пород новорождённых поросят составляет $1,26 \pm 0,14$ мм. К концу периода наблюдения этот показатель увеличивается в 1,29 раза, достигая $1,62 \pm 0,13$ мм.



Следовательно, приоритет в артериальном кровоснабжении дорсальной части лицевого области головы поросят пород ландрас и дюрок имеют правая и левая верхнечелюстные артерии. Области нижней губы и подбородка снабжаются кровью подбородочными ветвями язычных артерий и терминальными ветвями нижних альвеолярных артерий.

Рисунок 2 – Артериальная васкуляризация головы новорождённого поросёнка породы дюрок. Вазорентгенограмма. Билатеральная визуализация. Инъекция сосудов свинцовым суриком. Боковая проекция:

1 - а. хоботка; 2 - левая резцовая а.; 3 - левая язычная а.; 4 - интрамуральное русло нижнечелюстной железы; 5 - правая язычная а.; 6 - правая резцовая а.; 7 – большая нёбная а.; 8 - артериальное русло вентральной носовой раковины; 9 - щечная а., 10 - глазничная а., 11 - клинонёбная а., 12 - правая часть чудесной артериальной сети; 13 - правая внутренняя сонная а., 14 - верхнечелюстная а., 15 - правая большая ушная а., 16 - правая общая сонная а., 17 - левая общая сонная а., 18 - левая клинонёбная а., 19 – левая часть чудесной артериальной сети; 20 - левая глазничная а., 21 - левая щёчная а., 22 - артериальное русло левой вентральной носовой раковины; 23 - левая большая нёбная а.

Органы межчелюстного пространства васкуляризируются правой и левой язычными артериями и их ветвями. Полученные данные согласуются с имеющимися литературными источниками (Акаевский, А. И., Юдичев, Ю. Ф., Селезнев С. Б., 2005; Васильев, Д. В., 2014; Выдрин, М. И., 2010; Дмитриева, В. Г., 2009; Ефимов, С. И., 2004; Зеленевский, Н. В., Зеленевский, К. Н., 2014; Чуркина, Е. О., 2014).

Вены головы поросят пород ландрас и дюрок формируют две парные сосудистые магистрали - поверхностную и глубокую. Первая из них формируется дорсальной носовой, надглазничной, поверхностной лицевой, общей лицевой и нижнечелюстной венами, включая их притоки. Через неё оттекает венозная кровь от мимической мускулатуры, хоботка, кожи спинки и боковых поверхностей носа, верхней и нижней губы, органов межчелюстного пространства, нижнечелюстной и подъязычной желёз. Глубокую магистраль составляют глубокая лицевая, щечная и верхнечелюстная вены, включая их притоки. Через неё оттекает кровь от подслизистого венозного сплетения носовой полости, орбитального синуса, твёрдого и мягкого нёба, нижней челюсти и её зубов, жевательной мускулатуры, нижнечелюстной и околоушной слюнных желёз, ушной раковины и кожи нейрокраниума.

Верхнечелюстная артерия располагается у основания черепа и является основным магистральным сосудом, васкуляризирующим дорсальную часть лицевого черепа. Её средний диаметр у обеих пород новорождённых поросят составляет $1,26 \pm 0,14$ мм. К концу периода наблюдения этот показатель увеличивается в 1,29 раза, достигая $1,62 \pm 0,13$ мм.

Следовательно, приоритет в артериальном кровоснабжении дорсальной части лицевой области головы поросят пород ландрас и дюрок имеют правая и левая верхнечелюстные артерии. Области нижней губы и подбородка снабжаются кровью подбородочными ветвями язычных артерий и терминальными ветвями нижних альвеолярных артерий. Органы межчелюстного пространства васкуляризируются правой и левой язычными артериями и их ветвями. Полученные данные согласуются с имеющимися литературными источниками (Акаевский, А. И., Юдичев, Ю. Ф., Селезнев С. Б., 2005; Васильев, Д. В., 2014; Выдрина, М. И., 2010; Дмитриева, В. Г., 2009; Ефимов, С. И., 2004; Зеленецкий, Н. В., Зеленецкий, К. Н., 2014; Чуркина, Е. О., 2014).

Вены головы поросят пород ландрас и дюрок формируют две парные сосудистые магистрали - поверхностную и глубокую. Первая из них формируется дорсальной носовой, надглазничной, поверхностной лицевой, общей лицевой и нижнечелюстной венами, включая их притоки. Через неё оттекает венозная кровь от мимической мускулатуры, хоботка, кожи спинки и боковых поверхностей носа, верхней и нижней губы, органов межчелюстного пространства, нижнечелюстной и подъязычной желёз. Глубокую магистраль составляют глубокая лицевая, щечная и верхнечелюстная вены, включая их притоки. Через неё оттекает кровь от подслизистого венозного сплетения носовой полости, орбитального синуса, твёрдого и мягкого нёба, нижней челюсти и её зубов, жевательной мускулатуры, нижнечелюстной и околоушной слюнных желёз, ушной раковины и кожи нейрокраниума.

Отток венозной крови от тканей головного мозга, щитовидной железы и ventральных мышц позвоночного столба области шеи исследованных животных, осуществляет внутренняя яремная вена и её притоки.

Большинство вен головы поросят мясных пород дюрок и ландрас содержат клапаны, обеспечивающие однонаправленный ток крови. Однако клапанную

систему как поверхностной, так и глубокой сосудистых венозных магистралей в данный период постнатального развития следует признать несовершенной: возможен ретроградный ток крови или инъекционной массы.

Диаметр магистральных венозных сосудов головы поросят мясных пород ландрас и дюрок на протяжении 23 дней постнатальной жизни увеличивается постоянно и неравномерно. При этом разница между диаметрами одноименных вен поросят ландрас и дюрок внутри одной возрастной группы статистически недостоверна ($p > 0,05$).

За весь период наблюдения средний диаметр поверхностной лицевой вены обеих пород поросят увеличивается в 2,75 раза. В абсолютном выражении диаметр поверхностной лицевой вены у новорождённых поросят составляет $0,74 \pm 0,08$ мм, а у 21-23-дневных животных $2,04 \pm 0,23$ мм. Разница между этими показателями статистически достоверна ($p < 0,05$). Дистальным сосудом поверхностной венозной магистрали поросят является нижнечелюстная вена. Средний диаметр её у обеих пород новорождённых поросят составляет $1,45 \pm 0,12$ мм; к 21-23 дням жизни он достигает $3,94 \pm 0,36$ мм. То есть за весь период наблюдения диаметр этой вены увеличивается в 2,71 раза.

Средний диаметр щёчной вены обеих пород новорождённых поросят составил $1,89 \pm 0,21$ мм, а у поросят 21-23-дневного возраста $4,03 \pm 0,47$ мм. Увеличение диаметра за период наблюдения 2,13 раза. Дистальным сосудом из глубокой магистрали является верхнечелюстная вена. Средний диаметр её у новорождённых поросят составляет $1,96 \pm 0,22$ мм, а у 2-23дневных животных $4,28 \pm 0,41$ мм. За весь период наблюдения диаметр этой вены увеличивается в 2,18 раза.

Следовательно, на протяжении 23 дней постнатальной жизни наиболее интенсивно происходит увеличение диаметра вен, формирующих поверхностную сосудистую магистраль (Трофименко, С.О., 2018).

Внутренняя яремная вена отводит венозную кровь от головного мозга, щитовидной железы и мышц, расположенных на вентральной поверхности затылочно-атлантного и ось-атлантного суставов. Дорсальная мозговая вена отводит кровь из дорсальной системы венозных синусов головного мозга поросят. Средний диаметр её у обеих пород новорождённых животных составляет $1,59 \pm 0,11$ мм. К 23 дням жизни этот показатель достигает $2,41 \pm 0,18$ мм; разница между этими показателями составляет 1,51 раза. Для вентральной мозговой вены эти показатели соответственно равны $1,18 \pm 0,11$ мм, $1,85 \pm 0,15$ мм, 1,57 раза.

Нами проведено изучение путей оттока лимфы от органов головы поросят пород дюрок и ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза. Определено, что лимфа от области нижней челюсти и межчелюстного пространства осуществляется в парные нижнечелюстные лимфатические узлы (*lymphonodus, ln. mandibularis*) и непарный добавочный нижнечелюстной лимфатический узел (*lnn. mandibulares accessories*). Узлы располагаются каудомедиально от лицевой сосудистой вырезки нижней челюсти.

Отток лимфы от дорсальных участков головы, ушной раковины, околоушной слюнной железы осуществляется в околоушный лимфатический

центр. Он представлен поверхностным и глубоким лимфатическими узлами (*lnn. parotidea superficialis et profundus*). Узлы располагаются в толще дорсального участка околоушной железы, вентральнее основания ушной раковины.

Из лимфатических узлов лимфа направляется в заглоточный лимфатический центр. У поросят породы дюрок и ландрас он представлен заглоточными латеральным и медиальным лимфатическими узлами (*lnn. retropharyngeus lateralis et medialis*).

От заглоточных лимфатических центров начинаются правый и левый трахеальные протоки (*trunci tracheales dexter et sinister*). Каждый из них формируется парными лимфатическими сосудами, расположенными на медиодорсальной поверхности общей сонной артерии. Они проходят параллельно магистральному артериальному сосуду и на всём протяжении разделены 24-29 клапанами на неравные по длине и объёму сегменты - структурно-функциональные единицы - лимфангионы.

Правый и левый удвоенные трахеальные протоки самостоятельно открываются или в соответствующие наружные яремные вены, или соответствующие общие стволы наружной и внутренней яремных вен, или же в краниальную полую вену. Установить корреляцию характера впадения трахеальных протоков в венозное русло с породой поросёнка не удалось.

Установленные закономерности синтопии лимфатических узлов головы поросят мясных пород ландрас и дюрок согласуются с выводами отечественных лимфологов (Чумаков, В. Ю., 2013). Но согласно нашим данным, трахеальные протоки у изученных пород и возраста поросят удвоены и функционально несовершенны: возможен ретроградный ток лимфы и(или) инъекционной массы.

3 Заключение

В результате проведённых исследований установлены возрастные особенности морфологии органов головы поросят мясных пород ландрас и дюрок, включая их васкуляризацию и закономерности оттока лимфы. Впервые на датированном материале проведено изучение возрастных изменений скелета головы, определены особенности изменений конфигурации черепа в целом у поросят на ранних этапах постнатального онтогенеза.

4 Выводы

1. По характеру строения костей головы череп свиней породы ландрас мы относим к долигоцефалическому, а череп свиней породы дюрок - к мезоцефалическому типам строения.
2. Возрастные изменения линейных параметров костей головы поросят пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального развития характеризуются неравномерностью и асинхронностью. Наиболее интенсивно происходит увеличение длины костей лицевой части головы у поросят породы ландрас.
3. Изменения объёмной конфигурации черепа как целостной структуры поросят пород ландрас и дюрок на протяжении 23 дней постнатальной жизни

протекают аналогично: лицевой и орбитальный углы головы увеличиваются, а черепной - уменьшается. Дорсально выгнутый дугообразный свод черепа и каудально выгнутая затылочная чешуя нивелируются; нижнечелюстной угол уменьшается, приближаясь по значению к прямому. В течение 23 дней постнатальной жизни носовой перелом у поросят породы ландрас сглаживается, а у поросят породы дюрок - прогрессирует.

4. Приоритет в артериальном кровоснабжении лицевой части головы поросят пород ландрас и дюрок имеют правая и левая верхнечелюстные артерии: их ветвями васкуляризируются все органы носовой, верхнечелюстной, щечной, подглазничной и орбитальной областей. Области нижней губы и подбородка снабжаются кровью подбородочной ветвью правой и левой язычных артерий и терминальными ветвями правой и левой нижних альвеолярных артерий. Органы межчелюстного пространства васкуляризируются правой и левой язычными артериями и их ветвями.

5. Отток венозной крови от органов головы поросят пород ландрас и дюрок осуществляется поверхностной и глубокой сосудистыми магистральями. Крупный анастомоз между ними, расположенный в лицевой части головы, объединяет возвратную и поверхностную лицевую вены: он не содержит клапанов, обеспечивая перераспределение потоков крови.

6. Возрастные изменения диаметров артериальный и венозных сосудов головы поросят пород дюрок и ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза протекают неравномерно и постоянно. Статистически достоверна разница в показателях диаметров артерий установлена лишь при сравнении параметров новорождённых и 21-23-дневных поросят, а для вен - для каждой возрастной группы.

7. Отток лимфы от головы поросят пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального развития осуществляется через нижнечелюстные, околоушные и заглоточные лимфатические узлы. У обеих пород правый и левый трахеальные стволы удвоены, содержат многочисленные клапаны, разделяющие их на лимфангионы. Клапанный аппарат экстрамуральных лимфатических сосудов головы поросят функционально несовершенен: возможен ретроградный ток лимфы и(или) инъекционной массы. Каждый проток открывается в соответствующую наружную яремную вену или её корни впереди первого ребра.

5 Практические предложения

Полученные нами сведения о возрастных изменениях органов головы и адекватности их васкуляризации у молодняка свиней мясных пород ландрас и дюрок, выращиваемых в условиях промышленного животноводческого комплекса закрытого типа, необходимо учитывать ветеринарным специалистам при анализе соответствия кормления супоросных и кормящих свиноматок высокой интенсивности роста и развития подсосных поросят на ранних этапах постнатального онтогенеза. Представленные в работе сведения по скелетотопии кровеносного русла головы поросят пород ландрас и дюрок предлагаем использовать при изучении физиологии органов головы, включая эндокринную

функцию застенных слюнных желёз. Опубликованные данные по закономерностям оттока лимфы от органов головы указанных пород животных, должны учитываться патологоанатомами при вскрытии и использоваться ветеринарносанитарными экспертами при оценке продуктов убоя молочных поросят.

6 Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшая разработка темы должна быть направлена на изучение функционального становления органов и тканей в области головы свиньи домашней, что представляет определенный интерес не только с точки зрения познания роста и развития органов и тканей на протяжении раннего этапа постнатального онтогенеза, но могут быть и полезны для сельскохозяйственного производства при разработке основ содержания и кормления.

7 Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК Российской Федерации

1. Трофименко, С. О. Возрастная анатомия органов ротовой полости свиньи породы Ландрас / С. О. Трофименко // Иппология и ветеринария, 2016, № 4(22). С. 83-87.
2. Трофименко, С. О. Особенности топографии и ветвления наружной сонной артерии свиньи породы Ландрас (рентгенографическое исследование) / С. О. Трофименко // Иппология и ветеринария, 2017, № 2(24). С. 74-79.
3. Трофименко, С. О. Морфология органов ротовой полости поросят мясных пород на ранних этапах постнатального развития / С. О. Трофименко // Иппология и ветеринария, 2018, № 1(27). С. 75-78.
4. Трофименко, С. О. Закономерности оттока венозной крови от головы поросят мясных пород на ранних этапах постнатального развития / С. О. Трофименко // Иппология и ветеринария, 2018, № 1(27). С. 78-86.

Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций

5. Трофименко, С. О. Анатомия нижней челюсти свиней породы Ландрас в период 10-дневного постнатального развития. / С. О. Трофименко // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. 2 марта, 2017 года - Россия, г. Иваново, 2017, С. 221-223.