

На правах рукописи

МОРОЗОВА ДАРЬЯ ДМИТРИЕВНА

**ОСОБЕННОСТИ ГОМЕОСТАЗА СОБАК КАРЛИКОВЫХ ПОРОД В  
ПЕРИОД СМЕНЫ ЗУБОВ**

Специальность: 06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,  
патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата ветеринарных наук

Саратов 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

**Научный руководитель:** **Красников Александр Владимирович,**  
доктор ветеринарных наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Слесаренко Наталья Анатольевна,**  
доктор биологических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»,  
заведующая кафедрой анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова

**Марьин Евгений Михайлович,**  
кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», доцент кафедры хирургии, акушерства, фармакологии и терапии

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Защита состоится «    »    2020 г. в 11 - 00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по адресу: 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335, учебный комплекс № 3, диссертационный зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и на сайте [sgau.ru](http://sgau.ru)

Отзывы направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д.1, e-mail: [vetdust@mail.ru](mailto:vetdust@mail.ru)

Автореферат разослан «    »    \_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

А.В. Егунова

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Заболевания ротовой полости составляют достаточно большую группу среди патологий как незаразной, так и инфекционной этиологии. Широкое распространение собак карликовых пород способствует выявлению предрасположенности и наличию у них различных патологий ротовой полости (И.А. Котина, 2004; А.В. Красников, Д.Д. Морозова, 2014; А.Н. Фадеева, Н.Г. Горчакова, О.И. Рожина, 2015).

Гомеостаз собак карликовых пород как основной критерий их физиологического статуса вызывает повышенный интерес среди ветеринарных специалистов. В то же время отсутствие информации в вопросах минерального и гормонального обменов у собак карликовых пород не позволяет проводить своевременно профилактику и коррекцию данных патологий. Поэтому особенный интерес у владельцев мелких непродуктивных животных вызывают проблемы одонтопатий (А.Е. Галатюк, О.А. Никитин, 2010; Н.М. Василевский, П.П. Ершов, 2013). Актуальности решения подобных вопросов способствует ряд причин: во-первых, обеспечение достойного уровня жизни животных за счет оказания квалифицированной стоматологической помощи, во-вторых, недостаточность информации в области ветеринарной стоматологии и ряд определенных трудностей, связанных с этим, при оказании помощи непрофильными специалистами (И.Н. Макаров, 2011; А.С. Спирина, 2011; М.Г. Евстафьева, 2013; Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов, 2018).

Согласно литературным данным, особенности строения и функционирования, сообщение с внешней средой, наличие специфической микрофлоры, воздействие различных факторов внешней среды и т.д. приводят к высокой степени поражения органов и тканей ротовой полости (В.В. Тец, Л.Ю. Орехова, А.А. Домородов и др., 2007; Т.Ю. Бавыкина, О.А. Ефремова, 2011; Н.В. Булкина, А.П. Ведяева, Е.А. Савина, 2012). Важно отметить, что оральные патологии сказываются не только на снижении функциональных возможностей зубочелюстной системы, но и способствуют развитию патологий внутренних органов. В частности, на сегодняшний день доказана взаимосвязь заболеваний органов ротовой полости и пищеварительного тракта (О.Ю. Латышев, 2005; И.А. Горбачева, Л.Ю. Орехова, 2008; И.К. Луцкая, 2013).

**Степень разработанности темы.** В исследования патологий зубочелюстной системы существенный вклад внесли С.В. Тимофеев, 2007; Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов, 2011; В.В. Фролов, 2012; Ю.П. Костиленко, Е.Г. Саркисян, 2014; А.В. Красников, В.В. Анников, 2016. В гуманной стоматологии накоплен большой объем сведений, посвященных строению зубочелюстной системы. Полученные краниометрические, морфологические и др. данные позволяют понять механизмы смены зубов. Большая часть исследований, связанных с ростом и развитием зубов у животных, носили характер клинического наблюдения с обозначением сроков прорезывания и смены зубов, что не позволяет в полной мере сформировать представление

об особенностях процесса смены зубов у собак (Н.А. Вакуленко, 2004; В.М. Бирюкова, 2005; Е.А. Карпович, 2010). При этом в гуманной медицине отмечено, что процесс смены зубов является гормонозависимым (Т.Ф. Виноградова, 1987; Е.И. Гончарова, 2013).

Однако в доступных источниках литературы информации, посвящённой особенностям гомеостаза организма и минерализации костной ткани у собак в период смены зубов, нами обнаружено не было.

**Цель исследования.** Выявить особенности гомеостаза у собак карликовых пород в период смены зубов, а также состояние минерализации костной ткани и разработать способы контроля нарушений гормонального и минерального обменов.

**Задачи исследования:**

- провести анализ распространенности патологий органов ротовой полости и установить нозологический профиль дентопатологий у собак;
- оценить клинико-морфологические показатели и биохимические изменения крови у животных при смене зубов;
- изучить гормональный статус у собак карликовых пород в период смены зубов;
- дать оценку состоянию минерального обмена у собак карликовых пород в период смены зубов;
- разработать мониторинг степени минерализации костной ткани с учетом возрастных изменений у собак карликовых пород.

**Объект исследований.** Клинически здоровые собаки карликовых пород (90 животных) в возрасте от 6 месяцев до 13 лет с массой тела 2,5-4,5 кг и беспородные собаки в количестве 5 голов в возрасте от 3 до 5,5 месяцев с массой тела 7,2 кг. Материалом для исследования послужили пробы крови (n=30), сыворотки крови (n=30), рентгеновские снимки (n=150). Таким образом, экспериментально-клинический материал составил 318 животных.

**Предмет исследований.** Гомеостаз в период смены зубов и минеральная плотность костной ткани нижней челюсти у собак карликовых пород.

**Научная новизна.** Впервые в экспериментальном исследовании установлены особенности гомеостаза собак карликовых пород в период смены зубов и определены закономерности минерализации костной ткани в возрастном аспекте. Разработан метод динамического мониторинга степени минерализации костной ткани в процессе смены зубов у собак карликовых пород.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Материалы исследований позволили обосновать применение гормонального и минерального скрининга, а также остеоденситометрического исследования собак карликовых пород для контроля процесса смены зубов. Результаты исследований внедрены в практическую работу ветеринарных врачей УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» (г. Саратов), «Ветеринарная клиника доктора Анникова» (г. Саратов), ветеринарных клиник «Doctor-Vet» (г. Саратов),

ОГУ «Саратовская межобластная станция по борьбе с болезнями животных» (г. Саратов)». На основе экспериментальных исследований с использованием широкого спектра современных методов установлены особенности гомеостаза собак и изменения минеральной плотности костной ткани нижней челюсти у собак мелких пород в возрастном аспекте.

**Методология и методы исследований.** Комплексный методологический подход включал в себя методы научного поиска, анализа, сравнения, обобщения, методы современной диагностики, раскрывающие и уточняющие патофизиологические и морфологические особенности гомеостаза. Это позволило дать характеристику особенностям гомеостаза собак в период смены зубов и выявить динамические характеристики минерализации костной ткани. Для решения поставленных задач использован комплекс высокотехнологичного оборудования научных подразделений ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- результаты мониторинга гормонального статуса собак карликовых пород в период смены зубов по показателям половых гормонов и гормонов щитовидной и паращитовидной желез;
- минеральный обмен у собак карликовых пород в период смены зубов;
- остеоденситометрия у собак в период смены зубов и степень минерализации костной ткани в возрастном аспекте.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Положения, выносимые на защиту, заключение и практические предложения, сформулированные в диссертационной работе, соответствуют поставленной цели и задачам. Исследования выполнены с использованием современного оборудования. Достоверность результатов проведенных исследований обусловлена значительным объемом обработанного материала с использованием высокоинформативных методов исследования в лабораторных и производственных условиях на сертифицированном оборудовании с последующей статистической обработкой.

Основные материалы диссертационной работы были представлены на ежегодных научно-практических конференциях: профессорско-преподавательского состава, аспирантов и молодых ученых ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» (2018-2019 гг.), Международной научно-практической конференции «21 век: фундаментальная наука и технологии» (Санкт-Петербург, 2018), Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий «Саратовский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности Российской Федерации» (Саратов, 2018), Международной научно-практической конференции «Современные научно-практические достижения в ветеринарии» (Киров, 2019), на конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых университета - «Грант ректора» (Саратов, 2019 г.), Международная научно-практическая

конференция «Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии «Agritech-2019» (Красноярск, 2019).

Результаты исследования используются в учебном процессе в ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова при проведении лекций и лабораторных занятий по курсу «Ветеринарная стоматология», в практической работе ветеринарных специалистов и врачей УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» (г. Саратов), «Ветеринарная клиника доктора Анникова» (г. Саратов), ветеринарной клинике «Doctor-Vet» (г. Саратов), ОГУ «Саратовская межобластная станция по борьбе с болезнями животных» (г. Саратов)».

**Личный вклад соискателя.** В ходе работы проведены клинические, рентгенографические, гематологические, биохимические, иммунологические, морфологические исследования, а также статистическая обработка полученных результатов, которые были проведены непосредственно автором.

**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертационной работы опубликовано 8 научных работ, в которых отражены основные положения диссертации, в том числе 4 из них в рецензируемых научных журналах, рекомендованных перечнем ВАК РФ, 1 статья в журнале, индексируемом международной наукометрической базой данных Scopus. По материалам диссертации изданы методические рекомендации. Общий объем составил 3,16 п.л., из них 2,05 п.л. принадлежат лично соискателю.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 130 страницах стандартного компьютерного текста и включает в себя введение, обзор литературы, основное содержание работы, итоги выполненного исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы, приложения. Работа содержит 8 таблиц и 41 рисунок. Список использованной литературы включает в себя 214 источников, том числе 46 иностранных.

## **2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Работа выполнена в период с 2015 по 2019 гг. на кафедре «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» и УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. При выполнении диссертационной работы использовались клинический, клинико-морфологический, биохимический, иммунологический, рентгенологический и статистический методы исследований.

Научно-исследовательская работа состояла из 5 этапов. На первом этапе проводили клиническое исследование животных, поступающих на прием к ветеринарному врачу с целью изучения нозологического профиля одонтопатий. Результаты каждого клинического обследования животного, проведенного по общепринятой методике, фиксировали в амбулаторном журнале. Исследование ротовой полости включало осмотр, пальпацию,

зондирование, рентгенографические исследования (при необходимости). При осмотре определяли состояние зубной аркады, целостность зубов, состояние прикуса. При сборе данных анамнеза и результатов проведения стоматологического осмотра внимание уделяли периоду смены зубов, их количественной и качественной характеристике, а также наличию сопутствующих патологий и типу кормления.

На втором этапе выявляли животных в период смены зубов, осуществляли у них аспирацию крови для изучения особенностей клинико-морфологических и биохимических изменений показатели крови, а также гормонального и минерального обменов.

На третьем этапе исследований нами была изучена динамика минерализации костной ткани у беспородных собак в период смены зубов с 3-месячного возраста и до момента формирования постоянного прикуса.

Четвертый этап заключался в мониторинге степени минерализации костной ткани нижней челюсти у собак карликовых пород различных возрастных групп.

На пятом этапе проводилась статистическая обработка полученных результатов.

При клиническом обследовании стоматологически больных животных проводили сбор анамнеза, осуществляли наружный осмотр головы, челюстей и шеи, пальпацию регионарных лимфатических узлов и мягких тканей головы, зондирование десневых карманов, определяли степень смыкания челюстей, отмечали наличие или отсутствие галитоза, целостность тканей и степень их изменений, а также состояние зубочелюстной системы в целом (А.В. Красников, В.В. Анников и др., 2017).

Для определения клинико-морфологических показателей проводили аспирацию крови у собак в возрасте 6 месяцев в период смены зубов путем пункции вены предплечья в вакуумные пробирки с антикоагулянтом в объеме 2 мл (Китай). На месте пункции предварительно выбривали шерсть, после чего обрабатывали раствором спирта в 70% концентрации.

Общеклинический анализ крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet (High Technology Inc., США) и Abacus junior vet 5 (Австрия), с использованием стандартных наборов оригинальных реактивов фирмы Diatron (Венгрия) (рис. 3). В полученных пробах определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, лейкоцитов, гранулоцитов, моноцитов, уровни гематокрита и гемоглобина (Д. Мейер, Дж. Харви, 2007; М. Медведева, 2009).

Биохимические показатели сыворотки крови у собак в возрасте 6 месяцев в период смены зубов изучали на биохимическом анализаторе ChemWell 2910 (Combi) (AwarenessTechnologyInc, США) с использованием реактивов фирмы SPINREACT (Испания). Для получения сыворотки крови у животных проводили аспирацию крови в объеме 2 мл в вакуумные пробирки с активаторами сгустка (Китай), затем центрифугировали при 2,5 тыс. об. в течении 10 мин.

В сыворотке крови определяли уровни билирубина, аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, общего белка, креатинина, мочевины, мочевой кислоты, глюкозы, щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы, холестерина, альбумина, кальция, фосфора, натрия, магния и калия (W.J. Marshal, 1995; J. Baynes et al., 1999; В.А. Ткачук, 2004).

Определение гормонального статуса организма проводили на иммуноферментном анализаторе Chem Well 2910 (Combi) (Awareness Technology Inc, США) с использованием ИФА тест-системы VetLine Elisa (NovaTec Immundiagnostica GmbH, Германия). Данный метод использовался для изучения уровней гормонов щитовидной и паращитовидной желез, половых гормонов. В ходе эксперимента определяли уровни паратгормона, тиреотропного гормона, тироксина свободного, тироксина общего, трийодтиронина свободного, трийодтиронина общего, эстрадиола, тестостерона (Д. Мейер, Дж. Харви, 2007; К. Хиггинс, 2016).

Рентгенологическое исследование проводили с целью определения степени минерализации костной ткани нижней челюсти собак. Для получения снимков челюстей собак, кроме стандартных позиций (прямая), рентгеновские лучи направляли под углом  $45^\circ$  к исследуемому объекту для исключений наложения подлежащих тканей (Е.С. Воронин и др., 2006).

Исследования проводили на цифровом переносном рентгеновском аппарате «Вател 1» фирмы ООО «Укрлабортех» с рентгеновской трубкой TOSCIBA D-124, выходной мощностью 2,4 кВ, силой излучения (экспозиция) в диапазоне 60-80 мАс и индикацией 4-8 кВ в зависимости от целей диагностики и размеров животного. Проекция рентгеновских лучей, попадая на плоскость с фотоэлементами цифрового приемника «Альфа-Р» с размером рабочего поля 380x380 мм, обрабатываются посредством компьютерной программы и выводятся на монитор в виде рентгеновского изображения.

Рентгеновские снимки беспородных собак для контроля степени оксификации проводили на протяжении 3 месяцев с интервалом в 10 дней. Таким образом, нами было проведено 8 серий опыта. Для выявления возрастных особенностей минерализации костной ткани проводили рентгенологическое исследование собак карликовых пород различных возрастных групп. После чего проводили анализ полученных рентгенограмм с помощью программы Hi-Scene, которая позволяет определить плотность костной ткани на снимке в отдельно взятой точке. Предварительно каждый рисунок был преобразован в 8 битное изображение, которое содержит 256 уровней яркости (или оттенков серого), каждый из которых соответствует величине заряда 1 пикселя (Н.Р. Кеч, 2010; О.В. Климов, А.Н. Лященко, А.С. Баньщиков, 2014). При изучении рентгеновских снимков определяли плотность кости в области резцов, клыков и премоляров нижней челюсти с каждой стороны.

Результаты полученных исследований были обработаны с помощью программы Statistica 6 на базе компьютера с операционной системой Windows 7 с процессором Intel Core 2 Duo. Статистическая обработка проводилась с



вычислением среднего арифметического показателя (M), ошибки средней арифметической (m) и коэффициента достоверности показателей (p) (В.С. Балинова, 2004; А.Г. Кочетов и др., 2012).

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Нозологический профиль стоматологических заболеваний животных**

По проведенному статистическому анализу обращений владельцев животных за специализированной стоматологической помощью в УНТЦ «Ветеринарный госпиталь», нами было установлено, что одной из самых востребованных манипуляций является санация ротовой полости. На сегодняшний день около 38,7% животных нуждаются в подобной процедуре. 32,7% животным, нуждающимся в стоматологической помощи, требуется экстирпация временных зубов вследствие нерассасывания корней.

Анализ полового диморфизма собак с диагнозом «ложная полиодонтия» позволил нам установить, что явно выраженной корреляции между половой принадлежностью нет. Тем не менее, распределение животных по половому признаку регистрировали следующее: 52,7% - самки, 47,3% - самцы.

Среди карликовых пород животных чаще всего в экстирпации временных зубов по причине отсутствия резорбции корней нуждались следующие породы: померанский шпиц, йоркширский терьер, чихуахуа, русский той-терьер. Нами отмечено, что у 8,1% животных смена молочных зубов начинается с 3 месяцев, у 65,8% животных – с 4 месяцев, у 18,2% - в 5 месяцев, а 7,9% - с 6 месяцев.

Проведя анализ рациона исследуемых животных, было установлено, что 53,9% собак мелких пород получают в качестве питания готовые, коммерческие корма, 31,2% - натуральные продукты, 14,9% – смешанный рацион (сочетание готовых рационов с натуральными продуктами). В 46,3% случаев животным дополнительно в рацион вводились витаминные комплексы с содержанием кальция и фосфора, остальные животные витаминно-минеральной подкормки не получали.

Из анамнеза известно, что имеются данные о нарушении процесса смены молочных зубов у предыдущих поколений исследуемых животных в 45,8 % случаев. Нами установлено, что в процедуре по удалению клыков верхней и нижней челюсти нуждаются вследствие отсутствия резорбции корней 54,1% животных, 24,8% требуется экстирпация клыков и резцовой группы зубов, а у 21,1% собак к указанным ранее видам зубов добавляется группа премоляров (рис.1).

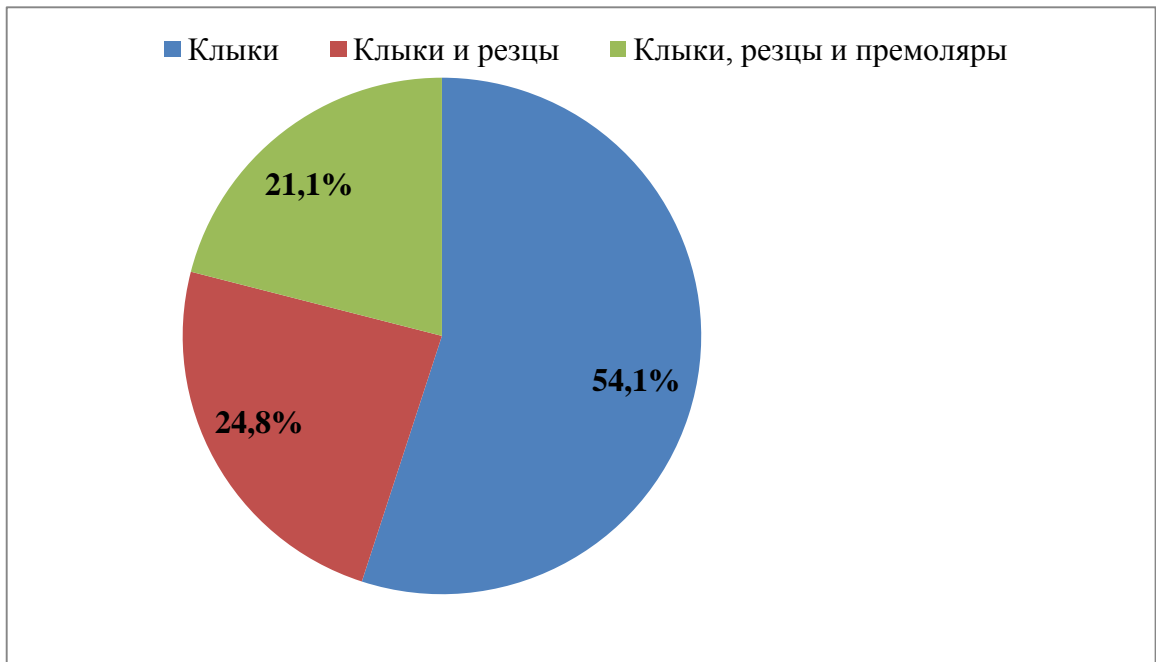


Рисунок 1 - Типы временных зубов, подлежащих экстирпации

### 3.2 Клинико-морфологические показатели крови у собак карликовых пород в период смены зубов

Гемопоз протекает под влиянием различных факторов, существенную роль в этом процессе играют гормоны, витамины, микро- и макроэлементы. Соответственно, изменение показателей минерального и гормональных обменов влечет за собой изменение в клинико-морфологических показателях крови животных. Определение показателей периферической крови является первичным компонентом диагностического обследования животных и одним из наиболее востребованных лабораторных тестов. Результаты клинико-морфологического скрининга крови собак мелких пород в период смены зубов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Клинико-морфологические показатели крови собак карликовых пород в период смены зубов (n=15, M+m, \* -  $p \leq 0,05$ )

Показатель, ед. изм.	Полученные результаты		Референсные значения
	у собак с несвоевременной сменой зубов (1 группа)	у собак с физиологической сменой зубов (2 группа)	
Гемоглобин (HGB), г/л	166,6±13,7	154,3±1,7	74-180
Гематокрит (HCT), %	49,4±3,8*	41,4±0,4	22-52
Эритроциты (RBC), *10 <sup>12</sup> /л	7,5±0,6	6,9±0,1	3,3-7,4
Лейкоциты (WBC), *10 <sup>9</sup> /л	8,4±0,6*	7,7±0,6	7,2-18,6

Тромбоциты (PLT), 10 <sup>9</sup> /л	300,3±53,5	324,3±52,3	200-500
Гранулоциты (Gran), %	69,3±2,5	57,1±8,1	40-65
Лимфоциты (Lymph), %	21,0±1,9	35,1±7,9	12-30
Моноциты (Mid), %	6,9±4,6	5,1±2,9	3-10
Среднее содержания гемоглобина в эритроците (MCHC), пг	22,1±0,1*	35,3±13,3	22-27
Ширина распределения эритроцитов (RDW), %	19,4±1,7	18,4±2,0	8,7-12,0
Средний объем эритроцита (MCV), fl	66,0±2,1*	60,0±1,1	62-72
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), г/л	336,3±7,9	372,6±5,6	300-380
Средний объем тромбоцита (MPV), fl	7,9±0,6	8,20±0,6	7,0-12,0
Ширина распределения тромбоцитов (PDW), %	40,8±0,7	32,5±8,1	
Тромбокрит (PCT), %	0,24±0,1	0,27±0,1	

Клинико-морфологические показатели крови исследуемых животных находились в пределах референсных интервалов, что исключает наличие сопутствующей патологии у животных. У собак с несвоевременной сменой зубов такие показатели, как гемоглобин, гематокрит, количество эритроцитов, лейкоцитов, гранулоцитов, моноцитов были выше, чем у собак с физиологической сменой зубов, что, по нашему мнению, связано с воспалительными процессами, протекающими вокруг сохраненных временных зубов и кровопотерями, вызванными экстирпацией временных зубов.

### **3.3 Биохимические показатели сыворотки крови собак карликовых пород в период смены зубов**

Результаты биохимического исследования сыворотки крови собак карликовых пород в период смены зубов представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Биохимические показатели собак карликовых пород в период смены зубов (n=15, M+m, \* - p≤0,05)

Показатель, ед. изм.	Полученные результаты		Референсные значения
	собаки с несвоевременной сменой зубов	собаки с физиологической сменой зубов	
Билирубин общ, мкмоль/л	3,07±0,83*	9,03±0,12	2,5-10,5

АСТ, Ед./л	58,33±2,69	59,5±8,46	0-50,0
АЛТ, Ед./л	40,67±11,30	36,23±3,07	10,0-100,0
Белок общ., г/л	67,37±0,42*	64,30±0,65	59,0-75,0
Креатинин, мкмоль/л	95,87±6,59*	127,63±13,12	30-170
Мочевина, ммоль/л	8,4±0,85*	5,56±0,30	3,6-9,4
Мочевая кислота, мкмоль/л	44,7±3,67	38,2±7,09	10,0-100,0
Глюкоза, ммоль/л	3,73±0,14*	4,97±0,17	3,5-6,5
Щелочная фосфатаза, Ед./л	134,03±9,02	125,70±4,47	23,0-212,0
ЛДГ, Ед./л	119,80±1,80*	128,17±6,84	25,0-165,0
Холестерин, ммоль/л	5,74±0,52	5,01±1,23	2,9 – 8,5
Альбумин, г/л	35,94±0,40*	30,1±1,02	22,0 – 38,0

Полученные нами результаты биохимического исследования сыворотки крови собак обеих групп находились в пределах референсных интервалов, что исключает наличие выраженной сопутствующей патологии у животных. У собак с несвоевременной сменой зубов такие показатели как общий билирубин, прямой билирубин, АСТ, креатинин, глюкоза и ЛДГ были ниже, чем у собак с физиологической сменой зубов.

### 3.4 Минеральный обмен у собак карликовых пород в период смены зубов

Морфологическая перестройка в костной ткани челюсти, периосте и слизистой оболочке полости рта у собак карликовых пород в период смены зубов сопровождается изменениями минерального обмена. Результаты мониторинга минерального обмена у собак карликовых пород в период смены зубов представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели минерального обмена собак карликовых пород в период смены зубов (n=15, M+m, \* - p≤0,05).

Показатель, ед. изм.	Полученные результаты		Референсные значения
	у собак с несвоевременной сменой зубов	у собак с физиологической сменой зубов	
Натрий (Na), ммоль/л	140,12±1,20*	149,87±1,12	140-155
Калий (K), ммоль/л	4,27±0,09*	4,70±0,05	3,6-5,5
Кальций (Ca), ммоль/л	1,41±0,12*	2,73±0,24	2,25-3,0
Фосфор	1,92±0,22*	1,50±0,20	1,1-3,0

неорганический (P), ммоль/л			
Магний (Mg), ммоль/л	1,11±0,21	1,07±0,05	0,6-1,0

Согласно результатам, полученных нами в ходе проведения оценки состояния минерального обмена у собак карликовых пород в период смены зубов были установлены следующие особенности: у животных с несвоевременной сменой зубов уровень калия и фосфора находился в пределах референсных показателей, уровень натрия определялся на нижней границе референсного интервала, а количество магния было незначительно выше верхней границы. Уровень кальция у животных с несвоевременной сменой зубов находился за пределами референсных показателей и был на 48,4 % ниже показателей, полученных у собак с физиологической сменой зубов.

### 3.5 Гормональный скрининг собак карликовых пород в период смены зубов

Определение гормонального гомеостаза у собак карликовых пород является неотъемлемой частью диагностических мероприятий для оценки состояния зубочелюстной системы.

Нами был изучен гормональный статус собак в период смены зубов по ряду показателей, результаты которого представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Мониторинг гормональных показателей сыворотки крови экспериментальных животных (n=15, M+m, \* - p≤0,05).

Показатель гормонального статуса, ед. изм.	Полученные результаты		Референсные значения
	собаки с несвоевременной сменой зубов (1 группа)	собаки с физиологической сменой зубов (2 группа)	
Паратгормон, ПТГ (пмоль/л)	0,48±0,10*	0,20±0,09	1,06-6,36
Тиреотропный гормон, ТТГ (мкМЕ/мл)	0,14±0,03	0,17±0,05	0,01-0,2
Тироксин свободный, Т4 – св. (пмоль/л)	18,33±0,91*	21,42±1,01	10-45
Тироксин общий, Т4 – общ. (нмоль/л)	38,2±0,51*	40,6±0,51	20-60
Трийодтиронин свободный, Т3-св. (пмоль/л)	3,95±0,53	3,34±0,22	1,41-5,34
Трийодтиронин общий, Т3-общ. (нмоль/л)	1,04±0,10*	1,21±0,13	0,8-2,1
Тестостерон (самцы), (нмоль/л)	0,68±0,31	0,64±0,62	0-1
Эстрадиол (самки), (нмоль/л)	0,23±0,04	0,31±0,53	0-118

Полученные нами данные свидетельствуют об изменениях гормонального гомеостаза собак в период смены зубов. Нами установлено, что у собак с несвоевременной сменой зубов выше уровень ПТГ на 58,3 % и ТЗ свободного на 15,4 %, чем у собак с физиологической сменой зубов. Указанные показатели выходили за пределы референсного интервала, что, по нашему мнению, связано с процессами ремоделирования костной ткани и сохранением временных зубов. В то же время концентрация гормонов щитовидной железы и половых гормонов были в пределах референсных значений, но определялись несколько ниже, чем у собак с физиологической сменой зубов.

### **3.6 Характеристика показателей минеральной плотности костной ткани нижней челюсти у собак в возрастном аспекте**

Одним из сложных процессов в организме является процесс минерализации костной ткани. Механическая плотность костной ткани определяется ее минеральным составом. Денситометрия позволяет провести количественную оценку степени минерализации костной ткани (О.В. Климов, А.Н. Лященко и др., 2014). Рентгенологическое исследование животных для оценки степени минерализации костной ткани проводили с периодичностью в 10 дней, начиная с 3-месячного возраста и заканчивая возрастом 5,5 мес. (до момента формирования постоянного прикуса). Таким образом нами было проведено 8 серий опыта. В качестве участков исследования были определены фрагменты челюсти в области на 2 мм ниже апикальных верхушек корней резцов, клыков и премоляров.

Результаты мониторинга минеральной плотности костной ткани нижней челюсти у собак в период смены зубов представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Минеральная плотность костной ткани ветви нижней челюсти слева ( $M \pm m$ ).

№ п/п (серия опыта)	Дата проведения рентгенологического контроля	Показатели минеральной плотности ( $M \pm m$ ), рх		
		Область резцов	Область клыка	Область между 2 и 3 премолярами
1.	01.10.2018	232,6±1,23	236,4±1,32	277,6±0,75
2.	20.10.2018	239,5±0,65	246,4±2,01	301,0 ±0,98
3.	30.10.2018	255,2±0,91	272,2±1,21	319,7±1,02
4.	10.11.2018	270,3±1,14	284,1±1,02	336,5±0,89
5.	20.11.2018	294,9±0,26	295,0±1,27	352,9±1,05
6.	30.11.2018	299,2±0,84	302,5±0,65	379,3±1,06
7.	09.12.2018	316,4±0,67	319,2±0,72	387,7±0,82
8.	19.12.2018	316,7±1,31	320,0±0,25	389,9±0,74

Согласно полученным данным (табл. 5) плотность костной ткани ветвей нижней челюсти у собак справа и слева не различались, однако в пределах одной ветви наблюдалось увеличение плотности от области резцов до области между 2 и 3 премоляром на 19,4%, которая составила в начале

эксперимента в области резцов  $232,6 \pm 1,23$  и  $233,3 \pm 1,32$  рх, в области клыков  $236,4 \pm 1,32$  и  $239,4 \pm 0,87$  рх, в области между 2 и 3 премолярами  $277,6 \pm 0,75$  и  $280,5 \pm 0,39$  рх слева и справа соответственно. Подобное различие может быть обусловлено разницей в толщине альвеолярного гребня и тела челюсти, а также ее функциональными особенностями.

Поскольку животные находились в период активного роста, то, соответственно, в организме преобладали процессы костеобразования, за счет которых происходили рост и формирование нижней челюсти. Данное заключение подтверждается постепенным увеличением плотности костной ткани в каждом из измеряемых участков в течение периода наблюдения. На момент завершения эксперимента были получены следующие данные: плотность костной ткани нижней челюсти в области резцов составила  $316,7 \pm 1,31$  и  $315,2 \pm 1,15$  рх, в области клыков -  $320,0 \pm 0,25$  и  $318,2 \pm 1,03$  рх, в области между 2 и 3 премолярами  $389,9 \pm 0,74$  и  $388,7 \pm 0,95$  рх соответственно. Также из таблиц 5 и 6 видно, что максимальная плотность костной ткани была выявлена на 7 серии рентгенограмм. К этому сроку процесс формирования постоянно прикуса практически завершился.

С момента начала наблюдения до его окончания плотность костной ткани нижней челюсти в области резцовой группы зубов увеличилась на 26,1%, в области клыков на 24,8%. Наибольшая степень увеличения выявлена в области между вторым и третьим премоляром - 38,6%. Минеральная плотность костной ткани изменялась у исследуемых животных в течение всего периода наблюдения, что является закономерным явлением в период активных ростовых процессов.

Нами были изучены показатели относительной плотности костной ткани нижней челюсти собак у собак карликовых пород в период смены зубов и более поздние сроки жизни. Животные были разделены на группы по возрастному аспекту. Исследуемые собаки не были подвергнуты стерилизации, кастрации, у самок количество родов не учитывали. Результаты исследований представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Минеральная плотность костной ткани нижней челюсти слева у собак в возрастном аспекте ( $M \pm m$ ).

Возраст животных	Показатели минеральной плотности ( $M \pm m$ ), рх		
	область резцов	область клыка	область между 2 и 3 премолярами
6 мес	$329,8 \pm 15,63$	$396,6 \pm 29,70$	$397,9 \pm 10,57$
7 мес	$338,2 \pm 10,85$	$406,1 \pm 4,32$	$451,3 \pm 12,66$
8 мес	$372,53 \pm 9,98$	$446,5 \pm 7,25$	$516,3 \pm 9,12$
9 мес	$372,7 \pm 10,73$	$447,5 \pm 8,36$	$519,7 \pm 10,21$
10 мес	$373,4 \pm 13,25$	$450,8 \pm 6,51$	$519,3 \pm 8,34$

11 мес	378,4±8,06	460,7±9,29	519,7±12,62
12 мес	380,9±5,58	484,3±5,91	520,1±11,95
1-3 года	366,3±16,80	477,7±14,01	514,7±6,83
4-5 лет	328,0±16,81	353,1±15,74	460,1±20,85
6-8 лет	327,6±15,84	355,5±22,37	441,5±21,13
9-10 лет	301,9±15,20	330,3±11,95	410,3±7,42
11-13 лет	282,7±5,27	309,43±5,85	405,2±6,05

Анализируя данные, полученные в результате проведения остеоденситометрии, мы установили, что прирост минеральной плотности костной ткани у исследуемых животных происходил до достижения ими возраста 1 года. Наибольшие изменения происходили между 7 и 8 месяцами жизни, прирост минеральной плотности составил 9,1%.

Снижение минеральной плотности костной ткани в 3 года жизни у собак составило 2,1 %, к 5 годам – 12,8 %, к 8 годам - 13,3 %, в возрасте 10 лет – 19,4 %, а у животных в возрасте 11-13 лет потеря минеральной плотности костной ткани составила 28,3 %. Для определения степени снижения минеральной плотности сравнение проводили относительно показателей, полученных у собак в возрасте 12 месяцев. У собак карликовых пород после достижения 3-летнего возраста отмечается тенденция к понижению минеральной плотности костной ткани в области резцов на 26,6 %, в области клыков - 35,6 %, в области между 2 и 3 премолярами – 22,8 %.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Среди заболеваний стоматологического профиля у 32,7% собак регистрируется диагноз «ложная полиодонтия», у 31,4% собак - «пародонтоз», «аномалии прикуса, обусловленные диспозицией зубов» - у 7,1% животных.

2. Установлено, что в период смены зубов у собак карликовых пород с физиологической и несвоевременной сменой зубов клинико-морфологические и биохимические показатели крови показатели входили в референсный интервал. У собак карликовых пород с несвоевременной сменой зубов уровень гемоглобина на 7,4% выше, гематокрит выше на 16,2%, количество лимфоцитов ниже на 17,9%, в сравнении с собаками с физиологической сменой зубов. Биохимические показатели сыворотки крови собак карликовых пород с несвоевременной сменой зубов характеризуются повышением активности аланинаминотрансферазы на 10,9%, щелочной фосфатазы на 6,2%, уровня мочевины на 24,9%, мочевой кислоты на 14,5%, альбуминов - на 15,2% и понижением уровня общего билирубина на 66,1%, креатинина на 24,9%, активности лактатдегидрогеназы на 6,5% относительно показателей животных с физиологической сменой зубов.



3. Анализ минерального обмена показал, что уровень кальция у животных с несвоевременной сменой зубов находился за пределами референсных показателей и был на 48,4 % ниже результата, полученного у собак с физиологической сменой зубов. У собак с несвоевременной сменой зубов уровень фосфора характеризовался снижением на 21,9% относительно животных с физиологической сменой зубов.

4. Скрининг гормонального гомеостаза собак карликовых пород свидетельствовал о различиях статуса собак с физиологической и несвоевременной сменой зубов в период смены их генераций. Установлено, что у собак с несвоевременной сменой зубов уровень паратгормона на 58,3 % и трийодтиронина свободного был выше на 15,4 %, чем у собак с физиологической сменой зубов.

5. Разработан метод мониторинга степени минерализации костной ткани в процессе смены зубов у собак карликовых пород, показавший, что до достижения возраста 1 года у собак карликовых пород в процессе смены зубов происходит увеличение плотности костной ткани нижней челюсти на 35,1%. В период от 1 года до 3 лет плотность костной ткани находится в состоянии относительной стабильности, а после 3 лет определяется начало ее снижения. В течение жизни у собак к 13-ти летнему возрасту потеря минеральной плотности костной ткани в среднем составляет 28,3%.

Полученные результаты дают основание сделать выводы и дать практические рекомендации ветеринарным специалистам в вопросах общей патологии, стоматологии, травматологии и диагностике болезней собак.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. Для контроля процесса смены зубов и профилактики зубочелюстных патологий у собак карликовых пород рекомендуется проводить регулярный осмотр ветеринарным врачом начиная с 3-х месячного возраста.

2. При наличии в анамнезе предыдущих поколений или выявлении задержки смены зубов до достижения 8-месячного возраста в целях контроля гомеостаза организма рекомендуется проводить скрининг биохимических показателей (таких как АЛТ, щелочная фосфатаза, креатинин, билирубин) и ряда гормонов.

3. Остеоденситометрию следует проводить 1 раз в месяц при наличии явных признаков нарушения смены зубов, а после 3-х летнего возраста 1 раз в год.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Проведенные нами исследования позволили выявить некоторые особенности механизма и гомеостаза собак в период смены зубов, что является лишь начальным этапом изучения данного сложного процесса. Дальнейшие исследования позволят углубить полученные данные,

сформировать представление о процессах смены зубов, а также разработать не хирургические методы коррекции несвоевременной смены зубов у собак карликовых пород.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ

1. Красников, А.В. Стоматологические болезни у домашних животных в г. Саратове / А.В. Красников, Д.Д. Морозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – С. 127–131.
2. Морозова, Д.Д. Особенности механизма смены зубов у собак мелких пород (обзор литературы) / Д.Д. Морозова, А.В. Красников, В.В. Анников // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 8. – С. 12–15.
3. Некоторые особенности гомеостаза организма собак мелких пород в период смены зубов / Д.Д. Морозова, А.В. Красников, В.В. Анников и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – № 240(4). – С. 114–120.
4. Остеоденситометрические показатели нижней челюсти собак в период смены зубов / Д.Д. Морозова, А.В. Красников, В.В. Анников, Е.С. Красникова // Ветеринарный врач. – 2019. – №2. – С. 58–62.

### Публикации, индексируемые в Scopus.

5. Osteodensimetric indicators of dogs' mandible during deciduous teeth change period / D.D. Morozova, A.V. Krasnikov, V.V. Annikov, E.S. Krasnikova // OP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – № 315. – P. 42030

### Публикации в сборниках трудов и материалах конференций

6. Морозова, Д.Д. Показатели гормонального гомеостаза организма собак мелких пород в период смены зубов / Д.Д. Морозова, А.В. Красников, В.В. Анников // Материалы Национальной научно–практической конференции, посвящается 100–летию факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2018. – С. 221–223.
7. Морозова, Д.Д. Статистический анализ заболеваний стоматологического профиля у собак г. Саратова / Д.Д. Морозова, А.В. Красников, В.В. Анников // 21 век: фундаментальная наука и технологии: материалы XV международной научно–практической конференции. – СПб, 2018. – С. 10–12.
8. Морозова, Д.Д. Некоторые показатели минерального обмена у собак карликовых пород в период смены зубов / Д.Д. Морозова, А.В. Красников, В.В. Анников // Современные научно–практические достижения в ветеринарии: сборник статей Международной научно–практической конференции 11–12 апреля 2019 года. – Выпуск 10. – Киров, 2019. – С 40.

9. **Морозова, Д.Д.** Остеоденситометрия как метод контроля степени оссификации костной ткани: методические рекомендации для ветеринарных врачей / составители **Д.Д. Морозова**, А.В. Красников, Е.С. Красникова. – Саратов: Наука, 2020. – 20 с.