

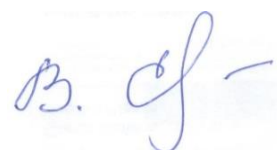
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»



На правах рукописи

СЕМЁНОВ Владимир Александрович

СОНОГРАФИЯ ПЛОДА, МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПЛАЦЕНТЫ, МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС И МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ
ПЛОДОВИТОСТИ У ЧЕРНОМОРСКИХ АФАЛИН

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и
токсикология

Диссертация на соискание учёной степени

доктора ветеринарных наук

Научный консультант:

доктор ветеринарных наук, профессор

Родин Игорь Алексеевич

Краснодар 2022

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

УЗИ - ультразвуковое исследование

СОЭ - скорость оседания эритроцитов

АЛТ (АлАт) – аланинтрансаминаза (аланинаминотрансфераза)

АСТ (АсАт) – аспартаттрансаминаза (аспартатаминотрансфераза)

ГГТ - гамма-глутамилтранспептидаза

ЩФ – щелочная фосфатаза

УЗИ – ультразвуковое исследование

КОЕ – колонии образующая единица

ГнРГ - гонадотропин-рилизинг-гормон

ЛГ - лютеинизирующий гормон

ФСГ - фолликулостимулирующий гормон

ЖТ - жёлтое тело

СЖК - сыворотка жеребой кобылы

ХГ – хорионический гонадотропин

ЭКО - экстракорпоральное оплодотворение

БДГ – бипариетальный диаметр головы

ГД – грудной диаметр

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
2. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	15
2.1 Морфофункциональные особенности воспроизводительной способности дельфинов и их биологический потенциал репродукции.....	15
2.2 Процесс оплодотворения, особенности формирования плаценты, плода и течения беременности у самок афалин.....	24
2.3 Дифференциальная диагностика плодношения и контроль течения беременности с применением современных методов исследований.....	29
2.4 Факторы, обуславливающие осложнения течения плодношения у китообразных и методы восстановления осложненной беременности и дальнейшего репродуктивного здоровья у самок дельфинов.....	51
3. МЕТОДОЛОГИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	64
3.1 Дизайн исследования.....	64
3.2 Методы и методики исследования.....	65
3.3 Методы восстановления осложненной беременности, родов и репродуктивного здоровья у самок дельфинов.....	71
4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	73
4.1 Причины снижения плодовитости самок дельфинов, структура и роль средовых факторов в степени риска возникновения осложнения беременности и родов у черноморских афалин, содержащихся в дельфинариях Краснодарского края.....	73
4.1.1 Причины и структура снижения плодовитости самок дельфинов адаптированных к неволе черноморских афалин.....	73
4.1.2 Физико-химический состав воды, значимость ее в формировании микробиоценоза кишечника и роль микробного фактора, обуславливающего осложнение беременности	82
4.1.3 Родовой процесс и инцидентность синдрома «Трудные роды» у самок черноморских афалин.....	96

4.2 Сонографический мониторинг и анализ УЗИ-эхограмм плода в различные сроки гестации и разработка Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин.....	101
4.2.1 Апробация метода ультразвукового исследования беременных самок черноморских афалин, их обучение к ультразвуковому обследованию и разработка способа сканирования плода.....	101
4.2.2 Анализ метрических данных эхорграмм в различные периоды развития плода и разработка Log RI линейных критериев соответствия сроку гестации.....	114
4.3 Гистологическая характеристика плаценты на завершающем этапе гестации и метаболический статус самок черноморских афалин в различные периоды беременности.....	155
4.3.1 Морфометрическая и гистохимическая характеристика плаценты у беременных черноморских афалин.....	155
4.3.2 Динамика морфо-биохимических изменений крови и микробиоценоза кишечника у беременных самок черноморских афалин, содержащихся в дельфинариях	177
4.3.2.1 Динамика морфо-биохимических изменений крови у беременных самок афалин, содержащихся в дельфинариях черноморского побережья Кавказа.....	177
4.3.2.2 Особенности микробиоценоза кишечника у беременных самок диких и адаптированных к неволе черноморских афалин.....	192
4.4 Методы сохранения репродуктивного здоровья у самок черноморских афалин, после осложненной беременности и синдрома «Трудные роды»...	203
5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	252
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	275
7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	280
8. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	281
9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	282
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	323

1. ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Ареал обитания, миграция и численность популяций морских животных на нашей планете катастрофически падает. Опасность исчезновения коснулась и черноморской афалины. СССР, Болгария и Румыния прекратили промысел дельфинов с 1966 г. Турция же продолжала добывать их до 1983 года. Поэтому этот вид дельфинов был занесён в Красную книгу СССР.

В связи с этим особенно остро стал вопрос не только о сохранении тех животных, которые на данный момент находятся в океанариумах, но и об их размножении, воспроизводстве животных двух и более поколений, родившихся в неволе.

В условиях современной ветеринарной перинатологии особое внимание уделяется решению проблемы максимально долгосрочного сохранения репродуктивной способности каждой перспективной особи в стаде морских млекопитающих, разводимых в неволе. На воспроизводительную способность морских млекопитающих по данным Р. Р. Calle et. al., 2000 и D. Cowan, 2000 оказывают влияние всевозможные факторы: сезонность, температура окружающей среды, длительность светового дня, место нахождения, болезни и т.д. Одним из главных показателей условий содержания черноморских афалин в дельфинариях, оказалось получение потомства, так как психогенные стрессы, технологические и негативные алиментарные факторы отрицательно отражаются на способности к репродукции.

По имеющимся данным В. Е. Соколов, [83]; К. С. I. Balcomb et al., [117]; I. Christensen, [156]; и L. M. Dalton et al., [170], существующая проблема является одной из актуальных для дельфинариев различных государств, специализирующихся на предоставлении демонстрационных развлекательных услуг населению.

Беременность является важнейшим периодом в жизни китообразных, в том числе содержащихся в неволе, связанным с ростом и развитием плода.

Однако по данным I.L. Boyd [129], W.R. Cockrill [157], не изучена структура и роль средовых факторов в степени риска возникновения осложнения беременности и родов у черноморских афалин, содержащихся в дельфинариях. Это естественно, накладывает свой отпечаток на особенности питания животных, их подвижность, возможность участия в демонстрационных мероприятиях или научных исследованиях. Поэтому, всё более актуальными становится своевременная диагностика беременности и датирования точного срока её протекания, особенностей течения и предупреждение возникновения осложнений беременности и родов.

Поскольку метаболический стресс у дельфинов на различных сроках гестации является одним из основных лимитирующих факторов для показателей воспроизводства маточного стада, он достаточно часто становится причиной симптоматической фертильности. В связи с этим, изучение метаболических нарушений в организме морских млекопитающих и морфологических изменений плаценты, приводящих к фетоплацентарной недостаточности и снижению дальнейшей репродукции, рассматривается как неотъемлемая составляющая решения проблемы. Одним из главных показателей хороших условий содержания диких животных, в том числе и дельфинов, адаптированных к неволе, является получение потомства.

В геноме самок дельфинов заложен достаточно высокий репродуктивный биологический потенциал, что позволяет получать жизнеспособных полноценных детёнышей.

Степень разработанности темы. Исследованиями, проведенными F. M. Brooky et. al., [137]; J. P. Schroeder [268], Miller D.L. [231], D.A. Duffield [175] и W.H. Dudokvan Heel [174] в последние годы были установлены возможные причины выбытия самок дельфинов из цикла репродукции при содержании их в неволе.

У морских млекопитающих во всех странах мира при содержании в дельфинариях встала проблема диагностики беременности для регулирования размножения в неволе. Поэтому F. M. Brook, et. al., [143]; A.

P. Davidson et. al., [171]; X. Deng et. al. [173]; G. R. Leopold [232]; K.N. Gray [196] и P. Williamson et. al., [304] предложили использовать УЗИ аппараты для определения беременности у самок дельфинов.

В России для этих целей Л. В. Осиповым [44] и В. А. Семёновым [62], были испытаны современные приборы для ультразвуковых исследований, что позволило выявить различные заболевания у млекопитающих на ранних стадиях их появления.

M. V. Medvedev [225]; V. A. Semenov et. al., [282]; L. R. Stone et. al., [293]; и J. S. Young et. al., [309] считают, что очень важно использовать метод УЗИ при обследовании репродуктивного тракта самок, благодаря ряду несомненных преимуществ.

K. Benirschke [122], I. Capellini et. al. [152], A.C. Enders, A.M. Carter [181], M. Hobson, L. Wide [201] и G.B. Wislocki [306] не в полной мере раскрыт метаболический статус у беременных, совершены попытки изучения морфологического строения плаценты морских млекопитающих, что не позволяет объективно обеспечить животным правильное питание во время беременности и родов, определить их возможность участия в демонстрационных мероприятиях.

Поэтому изучение функционирования половой системы у самок дельфинов черноморских афилин позволяет вести мониторинг и контроль цикла воспроизводства в условиях дельфинариев. Однако, несмотря на появление новейших инновационных цифровых технологий до настоящего времени у морских млекопитающих, содержащихся в неволе, не проведен сонографический мониторинг и анализ УЗИ-эхограмм плода в различные сроки гестации и не разработаны критерии соответствия сроку гестации у черноморских афилин.

Цель работы. Теоретическое обоснование и практическое применение метода сонографии плода в различные периоды беременности, изучение морфо-гистохимической структуры плаценты у черноморских афилин на

последних сроках гестации, установления метаболического статуса их организма и методов сохранения у них плодовитости.

Исходя из этого, на разрешение были поставлены следующие **задачи**:

- установить причины снижения плодовитости самок дельфинов, структуру и роль средовых факторов в степени риска возникновения осложнения беременности и родов у черноморских афалин, в связи с чем изучить физико-химический состав воды, значимость ее в формировании микробиоценоза кишечника, установить роль дисбактериозов в осложнении беременности и определить методы их лечения.

- провести сонографический мониторинг и анализ УЗИ-эхограмм плода в различные сроки гестации и разработать Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин;

- изучить гистологическую характеристику плаценты на завершающем этапе гестации и метаболический статус самок черноморских афалин в различные периоды беременности;

- разработать методы сохранения репродуктивного здоровья у самок черноморских афалин, после осложненной беременности и синдрома «Трудные роды».

Научная новизна. Впервые выявлены причины и структура снижения плодовитости самок дельфинов, адаптированных к неволе. Изучен физико-химический состав воды, значимость ее в формировании микробиоценоза кишечника и установлена роль микробного фактора, обуславливающего осложнение беременности. Определены этиологические факторы и инцидентность синдрома «Трудные роды» у самок черноморских афалин, содержащиеся в дельфинариях. Апробирован метод ультразвукового исследования беременных самок черноморских афалин, их обучение к ультразвуковому обследованию и разработан способ сканирования плода. Впервые проведен анализ метрических данных эхограмм в различные периоды развития плода и разработан Log RI линейных критериев плода соответствия сроку гестации. Впервые представлена морфометрическая и

гистохимическая характеристика плаценты у беременных черноморских афалин на последних сроках гестации. Изучена динамика морфо-биохимических изменений крови и микробиоценоза кишечника у беременных самок дельфинов. Разработаны методы сохранения плодовитости у самок черноморских афалин, после осложненной беременности и синдрома «Трудные роды».

Теоретическая и практическая значимость работы. Установлена сумма причин снижения плодовитости самок дельфинов, и их структура, позволяющая оптимизировать биопотенциал репродукции у черноморских афалин, содержащихся в неволе. Разработан Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин, что дает возможность своевременно диагностировать беременность, установить точный срок и особенности ее протекания. На основании полученных нами гистологических данных, представлен фактический морфологический материал, позволивший сделать характеристику строения плаценты морских млекопитающих, применительно к дельфинам. Изученный метаболический статус самок черноморских афалин в различные периоды беременности позволяет обеспечить животным правильное питание во время беременности, определить их подвижность и возможность участия в демонстрационных мероприятиях или научных исследованиях. Определена роль опосредованных факторов в степени риска возникновения осложнения беременности и родов, что позволяет разработать систему профилактических мероприятий для дельфинов, содержащихся в дельфинариях.

Результаты проведенных исследований могут быть применены:

– практикующими ветеринарными врачами дельфинариев для использования Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин, что дает возможность своевременно диагностировать беременность, установить точный срок и особенности ее протекания;

- практикующими ветеринарными врачами дельфинариев учитывать роль опосредованных факторов в степени риска возникновения осложнения беременности и родов, что позволяет разработать систему профилактических мероприятий для дельфинов, содержащихся в дельфинариях;

- владельцами и персоналом дельфинариев использовать изученный метаболический статус самок черноморских афалин в различные периоды беременности, что позволяет обеспечить животным правильное питание во время беременности, определить их подвижность и возможность участия в демонстрационных мероприятиях;

– для использования в учебном процессе на отделениях биоинженерии и ветеринарии средне-профессиональных и факультетах высших учебных заведений, на курсах повышения квалификации и переподготовки врачей ветеринарной медицины, а также при создании учебно-методической литературы и пособий, подтвержденную классификацию строения плаценты морских млекопитающих применительно к дельфинам на основании полученных гистологических данных;

– для использования в дальнейшей научно-исследовательской работе организаций ветеринарного и биотехнологического профилей.

Методология и методы исследования.

При выполнении научно-исследовательской работы были использованы следующие методы: научного поиска, сравнение, обобщение, анализ, а также современные лабораторные и клинические методы диагностики, позволяющие выявить механизм развития осложнения беременности и родов у черноморских афалин. При осуществлении диагностических ультразвуковых исследований были сформированы подопытные и контрольные группы морских млекопитающих - дельфинов по принципу аналогов, согласно традиционной методологии планирования.

Работа была выполнена на кафедре «Анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», а также в дельфинариях г. Сочи, Аннапы, Геленжика Краснодарского края в период с 2005 по 2022 г.

Морфологические, биохимические, иммунологические исследования образцов крови проводились на базе клинико-диагностической лаборатории «G8» г. Сочи использованием современного, высокотехнологичного и сертифицированного оборудования. Патоморфологические исследования образцов органов подопытных животных были проведены в лаборатории патоморфологии ФГУП «НИИ гигиены, токсикологии и профпатологии» ФМБА России, г. Волгоград. Полученные в ходе исследований данные были обработаны с помощью методов математической статистики с использованием современной электронно-вычислительной техники.

Объектом исследования служили морские млекопитающие дельфины - черноморские афалины.

Предмет исследования – статистические данные выбытия дельфинов, структура и инцидентность осложнений беременности и родов, сонографический мониторинг и анализ УЗИ-эхограмм, морфо-биохимические изменения в крови и микробиоценоза кишечника, морфометрические, гистологические и гистохимические изменения плаценты, статистические методы обработки полученных данных с использованием компьютерных технологий.

Положения, выносимые на защиту:

- причины снижения плодовитости самок дельфинов, их структура, позволяющая оптимизировать биопотенциал репродукции у черноморских афалин, содержащихся в неволе;

- Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин, что дает возможность своевременно диагностировать беременность, установить точный срок и особенности ее протекания;

- классификация строения плаценты морских млекопитающих применительно к черноморской афалине на основании полученных гистологических данных;

- метаболический статус самок черноморских афалин в различные периоды беременности, что позволяет обеспечить животным правильное питание во время беременности, определить их подвижность и возможность участия в демонстрационных мероприятиях или научных исследованиях;

- роль опосредованных факторов в степени риска возникновения осложнения беременности и родов, что позволяет разработать систему профилактических мероприятий для дельфинов, содержащихся в дельфинариях.

Степень достоверности и апробация результатов.

Научные положения, заключение и практические предложения диссертации сформулированы в соответствии с формулой специальности: 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (Ветеринарные науки). Представленная диссертационная работа является теоретическим обоснованием и практическим применением метода сонографии плода в различные периоды беременности, изучением морфогистохимической структуры плаценты у черноморских афалин на последних сроках гестации, установлением метаболического статуса и методов сохранения плодovitости.

При проведении исследовательской работы было использовано современное сертифицированное оборудование, соответствующее международным стандартам. Статистическая обработка данных подтверждает достоверность результатов, полученных в ходе исследований.

Результаты, полученные в ходе различных этапов исследований, были доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных научно-практических конференциях профессорско – преподавательского состава Кубанского государственного аграрного университета им. И. Т. Трубилина (2004 – 2022 гг.), учёных советах факультета ветеринарной медицины в течение 2004 –

2022 г., на международных научно – практических конференциях: III-ей международной научно – практической конференции «Морские млекопитающие Голарктики». – Коктебель, Крым, 2004 (Украина); Международной научно – практической конференции «Морские физиологические и биотехнические системы двойного назначения». – Ростов-на-Дону, 2005; IV-ой международной научно – практической конференции «Морские млекопитающие Голарктики». – Санкт – Петербург, 2006; 38th Annual Conference International Association for Aquatic Animal Medicine. - Lake Buena Vista, Florida, 2007 (USA); V-ой международной научно – практической конференции «Морские млекопитающие Голарктики». – Одесса, 2008 (Украина); 39th Annual Conference International Association for Aquatic Animal Medicine, Pomezia, 2008 (Italy); VI-ой международной научно – практической конференции «Морские млекопитающие Голарктики». – Калининград, 2008; VIII-ой международной научно – практической конференции «Морские млекопитающие Голарктики». – Санкт – Петербург, 2014; 45th Annual Conference International Association for Aquatic Animal Medicine. - Gold Coast, 2014 (Australia); III - ей Международной научно-практической конференции «Современные проблемы ветеринарии и животноводства». – Краснодар, Куб ГАУ, 2015; Международной научно-практической конференции «Современные проблемы сельскохозяйственных наук в мире. - Казань, 2018; Международной конференции Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов. – Краснодар, Куб ГАУ, 2018 – 2022, Международной научной конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины», посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В. и акушерства и оперативной хирургии. – Санкт – Петербург, 2022.

Личный вклад соискателя. Данная работа является результатом личных исследований автора в период с 2004 по 2022 г. Автором были самостоятельно организованы и осуществлены экспериментальные

исследования, а также основная часть клинических и лабораторных исследований, проведены анализ и систематизация полученных результатов.

Публикации результатов исследований. Материалы диссертации опубликованы в 38 научных работах, в том числе 12 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, 2 в международных базах данных, получено 2 патента РФ на изобретения.

Структура и объём диссертационной работы. Диссертационная работа включает в себя следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, производственные испытания, обсуждение результатов исследований, заключение, практические предложения, перспективы дальнейшей разработки темы, список использованной литературы, приложения. Работа представлена на 323 страницах машинописного текста, содержит 33 таблицы, 88 рисунка. Список использованной литературы включает 310 источников, из которых 203 на иностранном языке.

2. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Морфофункциональные особенности воспроизводительной способности дельфинов и их биологический потенциал репродукции

Во второй половине XX века существенно возрос интерес людей к дельфинам, в связи, с чем резко увеличилось количество учреждений, содержащих различные виды этих морских млекопитающих.

Первая из известных попыток содержать дельфинов в неволе относится к 1914 году. По сообщению Б. А. Журида, С. А. Верижниковой, [22] пять взрослых афалин, отловленных на мысе Гаттерас, были доставлены в «Нью-Йоркский аквариум». Дельфинов поместили в круглый бассейн диаметром 11 метров. Один из дельфинов прожил 15 месяцев, и наблюдения за ним легли в основу первых описаний жизни афалин в неволе.

Дальнейшее изучение и освоение методов содержания морских млекопитающих в неволе связано с созданием специальных морских зоопарков – океанариумов. Первым океанариумом в нашей стране был океанариум Военно-морского Флота СССР на Черноморском побережье в городе Севастополь в 1966 году. Затем был создан дельфинарий в Батуми (Аджария), океанариум-музей в Клайпеде (Литва), океанариум Карадагского отделения Института биологии южных морей (Украина, Крым), а в 1984 году вблизи г. Новороссийска начал функционировать «Утришский дельфинарий» при Институте эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова АН СССР (Москва).

Современный океанариум представляет собой сложнейшее инженерное сооружение, включающее в себя комплекс морских бассейнов, системы водообмена и водоочистки, места содержания разнообразных морских млекопитающих, специально оборудованные помещения для лечения, кормоприготовления и обеспечения многоплановой деятельности персонала. Специфической особенностью подавляющего большинства океанариумов

является то, что помимо экспозиции коллекции обитателей моря, научной и природоохранной деятельности, в них проводится активная культурно-просветительская работа в виде представлений дрессированных животных.

Наряду с возросшим интересом людей к морским млекопитающим и, в частности, к дельфинам, их количество стало снижаться, а некоторые виды оказались под угрозой исчезновения. Ученые многих стран, такие как В. Е. Соколов, [83, 85]; А. Г. Томилин, [91, 92]; К. С. I. Balcomb et al., [117]; I. Christensen, [156]; V. G. Cockcroft и G. J. B. Ross, [158, 159]; L. M. Dalton et al., [170] стали более тщательно изучать ареал обитания, миграции и численность популяций морских животных на нашей планете. Опасность исчезновения коснулась и черноморской афалины (*Tursiops truncatus ponticus*) [2].

СССР, Болгария и Румыния прекратили промысел дельфинов с 1966 г. Турция же продолжала добывать их до 1983 года. Поэтому этот вид дельфинов был занесён в Красную книгу СССР. В связи с этим особенно остро стал вопрос не только о сохранении тех животных, которые на данный момент находятся в океанариумах, но и об их размножении, воспроизводстве животных двух и более поколений, родившихся в неволе.

На воспроизводительную способность морских млекопитающих как установили Н. W. Braham, [132]; P. F. Brodie, [134]; F. H. Bronson, [135]; P. P. Calle et. al., [150]; P. P. Calle et. al., [151]; L. C. Comrie и A. B. Adams, [160]; D. Cowan, [166]; L. M. Dalton et. al., [170]; D. A. Duffield et. al., [176]; H. D. Fisher et. al., [184]; D. E. Gaskin et. al., [191]; R. J. Harrison et. al., [198]; R. J. Harrison et al., [199] и I. L. Boyd, [129] оказывают влияние всевозможные средовые факторы сезонность, температура окружающей среды, длительность светового дня, место нахождения и заболевания вирусного, бактериального, паразитарного и незаразного характера.

Для получения потомства китообразных, в последние 30 лет С. Asa, [111]; D. T. Baird et. al., [115]; M. Briggs, [133]; D. A. Duffield et. al., [175] и В. Durrant et. al., [179] предложили и апробировали естественное осеменение

дельфинов, адаптированных в неволе в дельфинариях, а в отдельных случаях A. D. Fleming et. al., [185]; Y. Fukui et. al., [187]; Y. Fukui et. al., [188]; K. L. Goodrowe et. al., [194]; E. F. Graham et. al., [195]; W. V. Holt, [202]; S. M. Hopkins et al., [203]; J. G. Howard et. al., [204]; J. G. Howard et. al., [206] осуществляли искусственное осеменение афалин.

При этом Ж. Кляйва и др., [27] рекомендовали перед замораживанием спермы в среде жидкого азота, проводить разбавление, для чего использовали различные как естественные, так и искусственные среды. Данные авторы установили, что подвижность спермиев размороженной спермы значительно выше при использовании разбавителя лактоза-цитрат натрия в сравнении с другими разбавителями.

Беременность является важнейшим периодом в жизни китообразных, в том числе содержащихся в неволе, связанным с ростом и развитием плода. Это естественно, накладывает свой отпечаток на особенности питания животных, их подвижность, возможность участия в демонстрационных мероприятиях или научных исследованиях.



Рисунок 1 - Область наружных половых органов самки афалины - мочеполовая щель, (фото В. А. Семенова, 2005).

Изучение половой системы Л. В. Ожаровская [41]; D. L. Miller [231] свидетельствует о том, что наружные половые органы представлены малыми и большими половыми губами (рисунок 1). Непосредственно за половым

отверстием влагалище расширяется до максимального диаметра в 3 – 4 раза. У входа во влагалище обнаруживаются продольные складки (до 10 у белухи), идущие от наружного отверстия, постепенно уменьшаясь до середины влагалища. В средней части влагалища продольная складчатость исчезает, и через незначительный промежуток появляются циркулярные складки (поперечные).

По данным, представленных S. Plon [241], у афалины присутствуют 2 - 4 большие циркулярные складки, находящиеся в верхней части влагалища. Опубликованные данные D. N. Orbach [238] показали, что непосредственно у шейки матки находится высокая складка, около 2 - 3 см, так называемая псевдошейка, имеющая суженное отверстие, которая напоминает истинную шейку матки. Ее задняя стенка вместе с передней стенкой истинной шейкой матки образуют камеру, выполняющую роль спермоприемника и вмещающую у взрослой самки афалины от 6 до 10 мл эякулята. Наличие так называемого спермоприемника по мнению T. R. Robeck [257] является морфологической адаптацией для успешного размножения в морской среде - при спаривании копулятивный орган самца вводится в спермоприемник, а после его удаления мышцы псевдошейки сокращаются и тем самым предотвращается поступление губительной для спермы морской воды. При изучении половой системы S. A. Rommel [260] во влагалище самок китообразных девственную плеву не обнаружили.

По опубликованным в открытой печати T. R. Robeck, [254] самки дельфинов имеют двуугольную матку с коротким телом и длинными рогами. Тело матки располагается на средней линии тела над мочевым пузырем (вентральная сторона матки лежит непосредственно на нем). Рога матки тянутся от тела матки к боковым стенкам брюшной полости, которые направлены вперед на половину длины, затем изгибаются в латеральном направлении. Размеры рогов матки зависят от возраста самки и ее репродуктивной истории. При этом T. R. Robeck [254] фиксировал случаи,

как плод выходил за пределы рога матки и занимал значительную часть брюшной полости.

По материалам представленных Л. В. Ожаровской [41] для шейки матки характерны толстые стенки и узкий извилистый проход. При этом стенка матки у морских млекопитающих имеет три оболочки: слизистую (эндометрий), мышечную (миометрий) и серозную. Поверхность эндометрия выстлана однослойным реснитчатым (мерцательным) эпителием.

Изучение половой системы Л. Галиновской, [15]; Н. В. Королёвым, [29, 30]; О. В. Нечаевой, [37], показало, что у самок афалин железы матки имеют трубчатое строение. В отдыхающей матки они обычно не разветвлены, тогда как при овуляции достигают максимального развития. Мускулатура матки представлена гладкомышечными волокнами. В ней различают внутренний циркулярный и наружный продольный слои мышечных волокон, что указывает на наличие у самок дельфинов перистальтических маточных сокращений. По данным Т. R. Robeck et. al., [254], маточная труба имеет расширенное отверстие в форме воронки с хорошо развитой бахромой вдоль внутренней стенки, крупная воронка частично покрывает яичник. При этом длина каждого рога половозрелой небеременной самки афалины составляет 21 см. Матка и яичники подвешены к дорсальной стенке брюшной полости широкими связками. Данные полученные Л. В. Ожаровской, [41], свидетельствуют о том, что наличие рубцов на поверхности яичников говорит о репродуктивной истории данной особи. В яичниках зрелой самки находятся один или несколько рубцов белого либо желто-коричневого цвета, которые носят название соответственно беловатого и желтого тела яичника. Хотя обычно яичники выглядят как небольшие плотные тела, с большим количеством фолликулов и более чем одним беловатым телом.

По материалам ряда исследователей Y. Fukui, [189]; S. Murphy, [234]; A. J. Westgate, [303] яичники находятся в полости тела на удерживающей их связки, переходящей в связку матки. Располагаются они сразу за почками и латеральнее последних, окружены овариальной сумкой, представляющей

собой расширение брыжейки маточной трубы. Яичники афалины имеют овальную форму. У новорожденных самок поверхность яичника гладкая, у половозрелых же над ней могут выступать белые и желтые тела.

В гистологическом отношении как показано исследованиями F. M. Brook et. al., [147] и W. Dabin et. al., [168], строение яичника дельфинов сходно с таковыми других млекопитающих. В нем хорошо различимы фолликулярная зона и строма. На поверхности яичников расположена толстая соединительнотканная белочная оболочка, покрытая герминативным эпителием. По данным Y. Takahashi et. al., [295], в фолликулярной зоне располагаются фолликулы с ооцитами, желтые и белые тела, а в зоне стромы соединительная ткань, нервы, лимфатические и кровеносные сосуды.

Ряд исследователей Л. В. Ожаровская [42] и F. M. Brook [146] отмечают, что медулла яичников характеризуется меньшим количеством клеточных элементов, но большей степенью васкуляризации и коллагенизации, которая содержит главным образом плотную соединительную ткань и крупные кровеносные сосуды. Покровный эпителий яичников прерывается в области овуляционной ямки.

По данным американских исследователей F. M. Brook [138] у новорожденных дельфинов фолликулярная зона яичников имеет ооциты диаметром от 60 до 80 мк, которые погружены в строму. В возрасте от одного до двух лет у дельфинов по данным F. M. Brook [139] и Y. Fukui [189] отмечено значительное уменьшение числа ооцитов. С возрастом в результате массовой физиологической гибели (атрезии) фолликулов отмечается изменение соотношения толщины фолликулярного и стромального слоев в пользу последнего. Представленные данные в публикациях P. D. Carriere et. al., [153] и Y. Fukui [189] указывают, что в яичниках неполовозрелых самок отсутствуют желтые и белые тела, следовательно, масса правого и левого яичника будет практически одинаковой. При этом у половозрелой самки масса яичников зависит от количества желтых и белых тел. Максимальная

масса яичника взрослой небеременной самки афалины составляет в среднем 31,9 грамм.

Процесс развития фолликулов у самок дельфинов по опубликованным данным J. P. Schroeder [271] имеет принципиальное сходство с развитием таковых у самок из других отрядов млекопитающих. На месте лопнувшего во время овуляции фолликула из его клеточных компонентов развивается временная железа внутренней секреции - желтое тело, которая у дельфинов представляет собой компактное образование желтого цвета, состоящие из лютеиновых клеток и разделенные на доли фиброзными перегородками с крупными кровеносными сосудами. Четкие различия между желтыми телами овуляции и беременности у самок зубатых китов по данным J. P. Schroeder, [270] не установлены.

Исследованиями V. L. Kirby et. al., [216] установлено, что белые тела у дельфинов различаются по форме, размерам и гистологическому строению. Они могут соединяться с яичником стебельками, могут иметь форму сосочков, выступающих над поверхностью яичника, или поверхностных пятен, а также выглядеть как шрамы со сморщенной поверхностью.

Период беременности по материалам представленных в открытой печати Л. В. Ожаровской [43] у афалин длится приблизительно 12 ± 1 месяцев. Например, у индийской афалины (*T. t. Aduncus* с известными датами зачатия определяют срок 370 ± 11 дней, при этом большинство самок впервые производит на свет детенышей в возрасте от 7 до 10 лет.

J.P. Schroeder, [270], считает, что полный репродуктивный цикл, или промежуток времени между родами, составляет 3...4 года. При этом самки афалин полиэстральные животные: у них может быть до 5 овуляций в год с начала весны до середины осени. Продолжительность эстрального цикла у *T. truncatus* по данным В.Е. Соколова [84] составляет от 21 до 42 дней.

Опубликованные наблюдения В. Б. Кузнецова [33] свидетельствуют о том, что фолликулярная фаза эстрального цикла длится около 8 дней, при этом самка проявляет половое влечение к самцу, кожа на животе розовеет,

половые губы могут набухать, а истечения из половой щели, фиксируются самцом.

Наблюдения Т. R. Robeck et al., [253] свидетельствуют о том, что период лактации у афалин может продолжаться до 2 лет и даже более у диких особей. Молочные железы дельфинов, как и китообразных в целом, представляют собой парные длинные железы, расположенные симметрично на брюшной стороне тела, по обеим сторонам мочеполовой складки. Представленные в открытой печати материалы А. В. Яблоковым и др., [107] и Т. R. Robeck et. al., [248] свидетельствуют о том, что молочные железы уроженец афалин представлены паренхиматозными органами, представляющими собой альвеолотрубчатые образования с экскреторным отделом. Их протоки открываются на единственном с каждой стороны соске, который скрыт в кожном кармане, параллельном мочеполовой щели. Железы хорошо защищены от температурных колебаний и механических повреждений. Такое расположение обеспечивает оптимальные гидродинамические характеристики самки даже во время лактации.

Молочные железы самок афалин по мнению Т. R. Robeck [249] имеют типично дольчатую структуру, отдельные мелкие дольки объединяются в более крупные доли, тесно связанные друг с другом единой кровеносной системой, главное, концентрируются вокруг общих выводных протоков. Центральный выводной канал образован несколькими широкими выводными протоками, которые образованы рядом мелких выводных канальцев эпителиальной природы. Центральный выводной проток около своего конца расширяется в синус (цистерну), который окружен большой кольцевой мышцей, которая как считает Л. В. Ожаровская [42] сокращается произвольно при толчке в область молочных желёз, что приводит к впрыскиванию молока. Объём этой цистерны и главных протоков у лактирующей самки *T. truncatus* составляет около 40 мл. Исследования показали, что синус заканчивается узким каналом на вершине конуса («соска»). Каждый конус внедряется в кожный карман. Молочные конусы у

самок китообразных отличаются от окончаний экскреторных молочных протоков у самок большинства наземных млекопитающих тем, что имеют только одно отверстие. В то же время у лошади сосок имеет 2...3, у собак 8...20. В молочных железах молодых самок альвеолярная ткань собрана в узелки, окружённые обильной соединительной и жировой тканью. По мере приближения к секреторному периоду содержание соединительной и жировой ткани постепенно уменьшается, а альвеолы увеличиваются и в конце концов почти полностью заполняют железы.

По данным представленных наблюдений ряда авторов А. В. Яблоковым и др., [107] и Т. R. Robeck [254] самцы дельфинов имеют промежность, отделяющую анальное складки отверстие от половой, что является отличительной чертой самцов от самок дельфинов. При внешнем осмотре можно обнаружить, что местоположение половых отверстий у самца и самки заметно различается, что позволяет легко определить пол животного. Во всех случаях половое отверстие самки находится каудальнее по сравнению с отверстием для копулятивного органа у самца.

Таким образом, неполный ретроспективный анализ литературы по данному вопросу позволяет сделать следующее заключение:

- одним из главных показателей хороших условий содержания диких животных, в том числе и дельфинов, адаптированных к неволе, является получение потомства;

- знание морфологических и физиологических особенностей строения, топографии и функционирования половой системы у самок дельфинов черноморских афилин позволяет вести мониторинг и контроль цикла воспроизводства в условиях дельфинариев;

- достаточно высокий репродуктивный биологический потенциал, заложенный, в геноме самок дельфинов, позволяет адаптировать процесс размножения и устойчиво вести получение жизнеспособных полноценных детенышей.

2.2 Процесс оплодотворения, особенности формирования плаценты, плода и течения беременности у самок афалин

По характеру овуляции самки дельфинов по данным многочисленных исследований N. M. Kellar et. al., [213] относятся к спонтанно овулирующему типу животных, характерным для них является полноценность первой овуляции в сезоне, т.е. зачатие может произойти в первую же овуляцию сезона.

Л. В. Ожаровская, [40] и D. J. Voness, [125] данное явление объясняют тем, что у дельфинов капулятивная активность наблюдается и вне сезона размножения, так что, скорее всего, отсутствует необходимость в том, чтобы первый овуляторный цикл в сезоне размножения являлся пусковым механизмом во включении эстральной активности самок. По данным T. R. Robeck, V. E. Curry et. al., [257] первая овуляция в сезоне у самок дельфинов сопровождается поведенческим эструсом.

По данным T. R. Robeck K et. al., [259] оплодотворение может произойти только после второй овуляции сезона. Опираясь на данные S. G. Luvoni et. al., [223] по копытным животным, было выдвинуто ошибочное предположение о том, что овуляция у дельфинов индуцируется половым актом P. Romero, [240]).

По данным многочисленных авторов А. В. Яблокова, [107] при беременности матка становится ассиметричной вследствие значительного увеличения размеров того рога, в котором развивается плод. Ранее ряд авторов J. S. Reidenberg et. al., [245] и G. B. Wislocki et. al., [306] полагали, что плод у самок афалины внедряется главным образом в стенку левого рога матки. Более поздние исследования, представленные D P. Croft et. al., [167]; T. R. Robeck et. al., [252] и J. G. M. Thewisen et. al., [298] свидетельствуют о том, что имплантация эмбриона и дальнейшее плацентарное развитие происходят обычно в стенках того же рога матки, симметричного яичника где произошла овуляция.

Растяжение матки при беременности у китообразных по данным T. R. Robeck et. al., [248] и M. Tanaka, et. al., [296] происходит вентрокраниально. При этом на ранних стадиях беременности зародыш занимает разное положение в теле матки и в ее роге, но по мере развития беременности, и своего роста плод вынужден принимать положение в соответствии с формой беременного рога, т.е. свернуться.

По сообщению K. Benirschke, [122]; I. Capellini et. al., [152]; O. Sterba et. al., [289] в первый месяц беременности формируется бластоциста, а из неё зародышевый пузырь. На втором месяце из зародышевого пузыря формируется плодное яйцо, включающее в себя плодный пузырь (хорион с амнионом), амниотическую жидкость и эмбрион с желточным пузырём.

По мнению ряда авторов B. Cozzi et. al., [163]; P. E. Gol'din [192]; M. Ivancic et. al., [211] на третьем месяце эмбрион превращается в плод, у которого при ультразвуковых исследованиях визуализируется голова и остальная часть тела. Плод посредством пуповины соединён с плацентой - органом связи между плодом и матерью D. García-Párraga et. al., [190].

По материалам исследований эмбриологов и морфологов A.C. Enders, A.M. Carter, [181] плацента дельфинов относится к эпителиохориальному типу (эпителий хориона контактирует с эпителием слизистой оболочки матки, не разрушая его, при родах ворсинки хориона отсоединяются от эпителия матки, не разрушая последнего).

На начальных стадиях беременности плодный пузырь лежит свободно в полости матки и не имеет ворсин. В дальнейшем развиваются ворсинки, которые внедряются в крипты эндометрия. Ворсинки располагаются не по всей поверхности хориона и на нем можно обнаружить несколько голых зон до поздних сроков беременности.

Плацента усатых и зубатых китов относится к эпителиохориальному типу и имеет диффузный характер, данные опубликовал A. В. Яблоков и др. [107]. Детальное же изучение плацентации у самки афалины, проведенное A. C. Enders, A. M. Carter [181]; M. Hobson, L. Wide [201]; E. L. Miller et. al.,

[232] и G. B. Wislocki [306], позволило им обнаружить, что хорион диффузно покрыт мельчайшими ворсинками, в двух местах значительно ветвящимися и сцепленными со сложными маточными криптами, образуя тем самым две зоны плацентации. Эти зоны занимали правый рог и верхушку левого рога матки. Аллантаисный мешок заполняет тело матки, весь меньший по размерам правый рог и простирается вдоль мезометриальной части более крупного левого рога до его верхушки. В мезометриальной части аллантаидного мешка располагаются пупочные кровеносные сосуды, дававшие начало многочисленным аллантаидным сосудам. Материалы, представленные в публикациях K. Benirschke [122] и E. L. Miller et. al., [232]) материнская часть плаценты дельфинов имеет сильно развитые капилляры и значительное количество гроздевидных маточных желез. Железы погружены в дно маточных крипт. Эти железы продуцируют эмбриотропное вещество, секретлируемое в пространство между хорионическим и маточным эпителием на дне маточных крипт, в которые погружены железы.

Ряд авторов D. García-Párraga, et. al., [190]) считают, что дельфины имеют сравнительно прочный и короткий пупочный канатик, его длина составляет от 40 до 50%, длинны новорожденного. Во второй половине беременности, происходит уменьшение относительной длинны пупочного канатика. К моменту родов длина пупочного канатика афалины составляет не более 30 см от пупка до разделения пупочных сосудов. Данные полученные рядом авторов D. García-Párraga, et. al., [190] и T. R. Robeck [254] свидетельствуют о том, что у дельфинов, как и у китообразных в целом пупочный канатик спирально закручен и включает две артерии, две вены и аллантаисный проток (урахус).

T. R. Robeck et. al., [254] считают, что механизмы физиологического контроля родов у китообразных неизвестны; тем не менее, в его основе лежит, взаимодействие между гормонами, которые вырабатываются фетоплацентарной маточной системой. По всей видимости, как считает ряд авторов X. Deng et. al., [173], во время индукции родов по принципу обратной

связи взаимодействуют гонадотропные, овариальные и гипофизарные гормонов. К этим гормонам относят эстрогены, прогестерон, стероиды надпочечников, окситоцин, релаксин и простагландины.

Наблюдения, проведенные рядом авторов S. Kusuda, et. al., [218]; D. J. St. Aubin [114], показывают, что одним из предвестников родов является понижение ректальной температуры за 24 часа до начала второй стадии родового процесса. Эти данные были получены недавно и для афалины, и для косатки. Ежедневное измерение температуры тела (рисунок 2) животных требует минимальной тренировки и может послужить для объективного прогнозирования начала родов (рисунок 2).



Рисунок 2- Измерение температуры тела ректально у беременной самки (фото В.А. Семенова)

По мнению Л. В. Ожаровской, [42]; Т. R. Robeck, [253] очень важно вовремя распознать момент начала родов. Самки афалины рожают под водой. Роды могут происходить в любое время суток, но чаще всего ночью или ранним утром. В момент родов самка резко поджимает хвост, у неё отмечаются частые спазматические сокращения и расширение входа во влагалище, после чего плод начинает выдвигаться наружу хвостом вперёд.

По данным R. S. Wells et. al., [302], перерывы между схватками длятся около 30 секунд. По данным наблюдений В. В. Карабашян и др., [26] пупочный канатик рвётся немедленно после родов при первом же натяжении, в результате чего наблюдается небольшое кровотечение. В отдельных

случаях мать подталкивает детёныша к поверхности воды для первого вдоха, в других случаях это может делать другая, находящаяся рядом, зрелая самка, но часто детёныш настолько рождается самостоятельным, что и сам в состоянии, быстро следуя за матерью, подняться на поверхность воды.

F. G. Wood [308] в процессе наблюдения за роженицей отмечал, что самцы в момент родов ведут себя по-разному: кто-то безразличен, кто-то любопытен и, даже, сразу опекает малыша, но некоторые могут проявить и агрессию, поэтому их присутствие в резервуаре, в котором происходят роды и в последствии содержится мать с новорождённым, признано нецелесообразным.

Следовательно, представленный анализ литературы позволяет прийти к следующему обобщению:

- процесс фолликулогенеза у дельфинов протекает типично для всех видов млекопитающих имеющих внутренние половые органы в виде канала, процесс имплантации эмбриона и дальнейшее плацентарное развитие происходят обычно в стенках того же рога матки, симметричного яичника где произошла овуляция;

- хорион диффузно покрыт мельчайшими ворсинками, в двух местах значительно ветвящимися и сцепленными со сложными маточными криптами, образуя тем самым две зоны плацентации;

- во второй половине беременности, к моменту родов длина пупочного канатика афалины составляет не более 30 см от пупка до разделения пупочных сосудов, пупочный канатик спирально закручен и включает две артерии, две вены и аллантоисный проток;

- из предвестников родов является понижение ректальной температуры за 24 часа до начала второй стадии родового процесса, ежедневное измерение температуры тела дельфинов требует минимальной тренировки и может послужить для объективного прогнозирования начала родов.

2.3 Дифференциальная диагностика плодоношения и контроль течения беременности с применением современных методов исследований

До недавнего времени наиболее распространённым критерием наличия беременности у самок черноморских афалин, являлся уровень плазматического прогестерона. Многие авторы П. А. Вундер [14]; Б. В. Покровский [47]; Ю. В. Полынцев и др., [48]; J. K. O'Brien et. al., [237] и T. R. Robeck [254] считают данный показатель надёжным диагностическим критерием, если уровень прогестерона в трёх последовательно взятых пробах с 2-х недельным перерывом оказывается выше 3 нг/мл.

В исследованиях В. А. Семенова [57, 58, 59, 60, 69, 70, 72] и M. Ivancic et. al., [211] все случаи диагностики беременности путём определения концентрации прогестерона в сыворотке крови в первый месяц после оплодотворения и на более поздних этапах были подтверждены ультразвуковыми обследованиями данных животных в период беременности.

K. Benirschke et. al., [121]; N. M. Kellar et. al., [214] установили у небеременных самок максимальные концентрации прогестерона в крови в осеннее время года и достигали 17,1 нг/мл, а минимальные - близились к нулю и имели место на протяжении всего года.

В то же время в исследованиях Л. В. Ожаровской [39] и R. L. Baldwin et. al., [118] достоверных различий содержания прогестерона в крови афалин в зависимости от сезонов года не выявлены.

Репродуктивная функция у китообразных, как и у других млекопитающих, по данным В. Б. Розен [50]; А. Г. Таранов и др., [89]; Э. Фелдмен [98]; В. Biancani et. al., [124]; F.H. Bronson [135]; H. R. Catchpole [155]; P. M. Conn et. al., [161]; P. M. Conn et. al., [162]; K. M. V. Root [258]; D. E. Seargent et. al., [273] и K. J. Steinman et. al., [290], регулируется рядом неврологических и гормональных механизмов обратной связи, вовлекающих в этот процесс гипоталамус, гипофиз и половые железы.

Действие различных факторов окружающей среды, выявленные Т. R. Robeck et. al., [251, 252, 254] на репродуктивный цикл свидетельствует о том, что процесс размножения находится под контролем нервных стимулов, передающихся в мозг. Основная часть передачи и преобразования этих стимулов, по-видимому, происходит в гипоталамусе и связанных с ним ядрах, нейроны которых секретируют кринотропные гормоны в портальную систему гипофиза.

По данным D. M. Hendricks [200] эти гормоны контролируют переднюю долю гипофиза. К числу таких нейрогормонов относится гонадотропин-рилизинг-гормон (ГнРГ), который имеет первостепенное значение для регуляции эндокринных аспектов размножения млекопитающих N. M. Kellar et. al., [213]. Активация ГнРГ-рецепторов в передней доле гипофиза вызывает секрецию в кровотоки лютеинизирующего гормона (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ).

D. T. Baird et. al., [115] установили, что по мере роста и созревания фолликула вырабатывается эстроген за счет паракринного взаимодействия между клетками внутренней оболочки (*theca interna*) фолликула и зернистого слоя (гранулозы), выстилающего фолликул. Вначале рост синтеза эстрогена ингибирует и ЛГ -, и ФСГ-секрецию в гипофизе.

По мере приближения созревающего фолликула к преовуляторной стадии по данным J. E. Sawyer-Steffan et. al., [263] и J. P. Schroeder [268] эстрогены, достигшие максимального уровня секреции, начинают оказывать положительное обратное действие на частоту и амплитуду выбросов ГнРГ, что приводит, в свою очередь, к преовуляторному выбросу ЛГ.

ЛГ стимулирует образование в фолликуле низкомолекулярного гликопротеина, так называемого, ингибина. Ингибин не только подавляет секрецию ФСГ, но и увеличивает чувствительность клеток *theca interna* преовуляторного фолликула к ЛГ. Данное сочетание увеличения числа рецепторов к ЛГ и повышения чувствительности к ЛГ обеспечивает соответствующую реакцию на выброс ЛГ и овуляцию.

F. Brook [140,142] и F. Brook et. al, [137] составили первое хронологическое описание фолликулогенеза у китообразных, используя ультразвуковой анализ для слежения за активностью фолликулов у афалины (*T. t. aduncus*). В яичнике, независимо от его функциональной активности, наблюдались множественные фолликулы диаметром 2...3 мм. При достижении фолликулом размера более 3 мм он мог быть отнесен к зреющим. За 1...2 дня до овуляции появлялся доминантный, или первостепенный фолликул, выделявшийся размером среди других фолликулов. При наступлении овуляции доминантного фолликула второстепенные фолликулы начинали обратное развитие (атрезия), либо перед самой овуляцией, либо сразу после нее.

После наступления овуляции, по мнению S. Atkinson et. al., [113] и F. Brook et. al, [141] клетки thecainterna и гранулозы преобразуются соответственно в большие и малые лютеальные клетки, которые сразу после разрыва фолликула быстро организуются в жёлтое тело (ЖТ).

Вырабатываемые жёлтым телом прогестерон и, в меньшей степени, эстроген подавляют секрецию ЛГ и ФСГ путем снижения частоты выбросов ГнРГ из гипоталамуса.

В пользу данной гипотезы свидетельствуют случаи, представленные J. P. Schroeder et. al., [269] и B. J. Blue et. al., [126] провокации многоплодия у одноплодных наземных млекопитающих путём искусственного наращивания уровня ФСГ и ЛГ в крови гонадотропинами экзогенной природы.

Известны подобные способы воздействия экзогенными гонадотропинами для овышения плодовитости, в частности, у коров, которые, как известно, имеют такой же двуорогий тип матки, как и китообразные. Данные способы включают внутримышечное введение животным гонадотропина, используя сыворотку жеребых кобыл (СЖК), а также фолликулостимулирующего (ФСГ) и лютеинизирующего (ЛГ) гормонов одновременно, используя очищенную гормональную вытяжку из гипофиза свиней. Для стимуляции «суперовуляции» у людей используют

инъекции препаратов гормона ФСГ, ЛГ, гонадотропина ХГ, в сочетании с агонистами или антагонистами гонадотропин-рилизинг гормона (ГнРГ), что позволяет получить несколько яйцеклеток для экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) в целях повышения эффективности лечения бесплодия.

Многочисленные попытки, предпринятые R. L. Goodman [193] индуцировать овуляцию у дельфинов с помощью экзогенных гонадотропинов привели к самым разным результатам. Используя трансабдоминальную ультразвуковую эхографию, T. R. Robeck et. al., [250, 251] оценил реакцию самок афалины на процедуру индукции овуляции. Результаты показали, что, во-первых, афалины обладают чувствительностью к экзогенным гонадотропинам, поскольку у них наблюдается множественное созревание фолликулов и, во-вторых, имеются серьезные предпосылки для множественной овуляции.

Эмбриональный комплекс эмбрион и плацента рассматривается S. Atkinson et. al., [112]; P. P. Calle et. al., [150]; D. L. Davis et. al., [172] и N. atanabe t. al., [301] как главный пролонгатор функции жёлтого тела путём продуцирования эмбрионального лютеотропина. Исходя из того, что уровень секреции прогестерона служит показателем функциональной активности жёлтого тела, его концентрация в крови у различных представителей морских млекопитающих достаточно серьезно колеблется в разных пределах.

Полный мониторинг уровня прогестерона и эстрогена в плазме ластоногих был выполнен M. Kiyota et. al., [217] на четырех особях северного морского котика в течение двух лет подряд.

Исследователи J. E. Sawyer-Steffan et. al., [263, 264] наблюдали начальный подъем уровня прогестерона, указывающий на овуляцию, до 20...30 нг/мл в июле. Затем концентрация прогестерона упала до 5...10 нг/мл в течение эмбриональной паузы в период с августа по октябрь, и в ноябре вновь возросла до 25...35 нг/мл.

D. R. Bergfelt et. al., [123], J.E. Sawyer-Steffan et. al., [264], и J. P. Schroeder et. al., [269] установили уровень прогестерона в плазме во время беременности у афалины в пределах от 2.0 до 50.6 нг/мл.

В исследованиях Л. В. Ожаровской [42] среднее значение содержания прогестерона у беременных самок составило $18,5 \pm 1,10$ нг/мл. Оно достоверно выше ($p < 0,001$) среднего значения гормонального уровня у циклирующих самок в овуляторном сезоне, составившего $3,75 \pm 0,52$ нг/мл. Помесячная динамика средних значений содержания гормона на протяжении беременности характеризуется стабильно повышенными значениями.

Исследование индивидуальных гормональных динамик у беременных самок выявило существенную вариабельность гормонального уровня и вместе с тем ряд общих черт в характере его изменения – высокий уровень гормона в ранние сроки беременности, его понижение в середине беременности и последующее возрастание до значений ранней беременности. Падение уровня прогестерона в середине беременности, возможно, отражает снижение активности желтого тела, а последующий объём может либо быть следствием повторного увеличения лютеальной активности, либо иметь экстраовариальную природу. Самое низкое значение гормона во время беременности составило 2,3 нг/мл, а максимальное – 75 нг/мл.

К сожалению, в практике имеют место случаи, описанные T. R. Robeck et. al., [254] ложная беременность, причины которой у дельфинов неизвестны и могут быть многочисленны. У наземных видов (не имеющих облигатной эмбриональной диапаузы) наиболее обычной причиной бывает ранняя гибель эмбриона после того, как он выделит специфические для беременности протеины, вызывающие материнское распознавание беременности.

Таким образом, материнская матка «убеждается» в наличии беременности, выработка простагландинов подавляется, и ЖТ продолжает секреторную активность. Тем не менее M. Hobson et. al., [201] считают, что для того, чтобы ложная беременность продлилась сколько-нибудь значительное время, требуется источник гонадотропинов для поддержания

функции ЖТ. Как сказано ниже, у косаток, по-видимому, по крайней мере, ранняя выработка гипофизом ЛГ отвечает за рост и развитие ЖТ. В случае гибели плода после формирования плаценты, она может стать локальным источником гонадотропных гормонов.

Используя ультразвуковую эхографию E. Jensen [209] описал раннее абортывание плода у афалины. Хотя полученные данные недостаточны, по-видимому, плод погиб примерно за 3...4 недели до того, как секреция прогестерона в ЖТ прекратилась, и выкидыш мертвого плода совпал с базальным уровнем прогестерона. Ультразвуковое исследование ранней гибели эмбрионов и того, как время наступления такого события влияет (и влияет ли) на эндокринную систему, позволило бы определить, имеет ли она значение для псевдобеременности.

С некоторой частотой ложная беременность случается у самок, лишенных доступа самцов. Если ложная беременность встречалась только у самок без доступа самцов, это можно было бы объяснить неестественной социальной организацией групп, содержащихся в условиях неволи. Тем не менее, D. Cowan [164, 165]; D. Cowan et al., [166] сообщают о наличии у некоторых диких дельфинов лютеальных кист, которые могли вызвать ложную беременность.

У косаток ложная беременность чаще случается у особей, у которых несколько циклов (более четырех) прошли без наступления беременности. Это явление не связано с возрастом, но, если у животного уже однажды была ложная беременность, она с большей вероятностью наступит второй раз. Хотя косатки имеют несколько циклов в течение одного сезона, такая полиэстральная активность наблюдается только в отсутствие фертильного самца, а значит, в природных популяциях ее может и не быть. Данные по ложной беременности у диких животных отсутствуют.

Устранение ложной беременности по сообщению T. P. Robeck, [252] путем назначения простагландина $F_{2\alpha}$ – это реальный способ вернуть самкам способность к размножению и повысить их репродуктивный потенциал.

Ложная беременность с определенной регулярностью наблюдается у дельфинов, косаток и малых косаток, так что надежно определить беременность у этих животных нельзя без использования ультразвуковой диагностики. Несмотря на свою регулярность, ложная беременность является относительно недавно описанным явлением, которое несомненно происходило всегда и, возможно, способствовало завышению оценок частоты абортирования беременности. Из-за недавнего открытия ложной беременности, а также по причине слабого пока внедрения ультразвуковых методов в клиническую практику, имеющейся информации недостаточно для точной оценки ее частоты и понимания того, какие группы животных наиболее подвержены этому явлению.

Становится очевидным, что наиболее точным способом определения беременности является ультразвуковое исследование (УЗИ) самок дельфинов.

Звук выше диапазона слышимости человека называют ультразвуком: от 20 кГц. В 1880 году французские учёные братья Пьер и Поль Кюри сделали открытие, которое оказалось очень важным для акустики. Они обнаружили, что, если кристалл кварца сжать с двух сторон, то на гранях кристалла появляются электрические заряды. Это свойство - пьезоэлектрический эффект для обнаружения не слышимого человеком ультразвука. Ультразвук – это механические колебания, распространяющиеся в упругой среде с частотой свыше 20000 колебательных циклов в секунду (20кГц). Ультразвуковая волна распространяется только в веществе, состоящем из частиц, поэтому её распространение в вакууме невозможно.

Некоторые животные по данным В. Н. Демидова, [18] используют ультразвуковые волны для обнаружения препятствий, ориентировки в пространстве и общения (киты, дельфины, летучие мыши, грызуны, долгопяты).

А. М. Шабанова, [104] и Е.В. Бушарова, [12] подразделяют излучатели ультразвука на две большие группы. К первой относятся излучатели-

генераторы; колебания в них возбуждаются из-за наличия препятствий на пути постоянного потока — струи газа или жидкости. Вторая группа излучателей — электроакустические преобразователи; они преобразуют уже заданные колебания электрического напряжения или тока в механическое колебание твёрдого тела, которое и излучает в окружающую среду акустические волны.

Ультразвуковой эхолокацией в воде пользуются китообразные. Весь диапазон звуков, излучаемых дельфинами (зубатые киты), разделяют на три категории:

- эхолоцирующие сигналы (щелчки) — широкополосные высокочастотные импульсы, используемые для ориентации, поиска пищи и пр.;

- коммуникационные сигналы, издаваемые дельфинами для общения между собой, в основном представлены свистами;

- сигналы эмоционального и подражательного характера, которые через гидрофон прослушиваются как мяуканье, карканье и т.д.; биологическое значение этих звуков не исследовано.

А. В. Яблоков и др., [107] и R. E. Carte, et al., [154] считают, что для ориентирования в воде, поиска пищи, определения расстояния дельфины используют эхолокацию. На рисунке 3 представлен графически ход звуковых лучей при эхолокации, произведенных с помощью воздушных мешков, а затем отраженных от костной стенки черепа и воздушных мешков и далее преломленных через жировую подушку ('акустическую линзу').

D. L. Nykes et. al., [208] и L. L. Barr et. al., [119] изучено, что отраженные от рыбы звуки возвращаются в ухо дельфина через его нижнюю челюсть; этому способствуют нервные отверстия на переднем конце нижней челюсти и мощно развитые нервы, вплотную подходящие к органу слуха (показано стрелками).

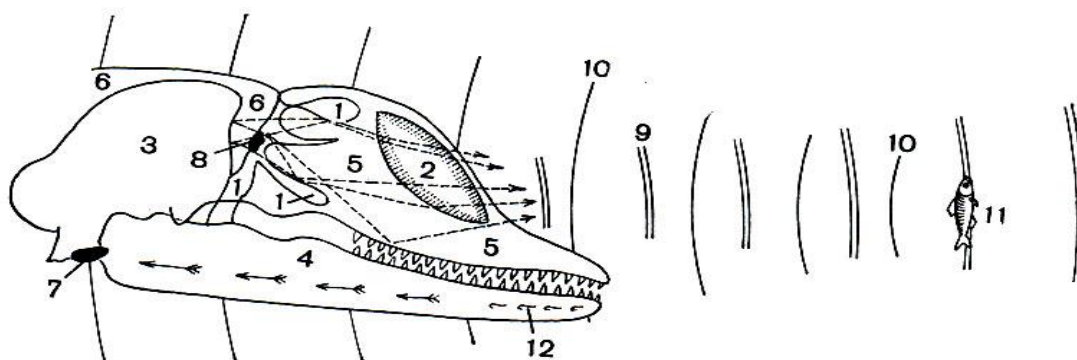


Рисунок 3 - Схема эхолокации дельфина (по Яблокову А.В. и др., [107]). Ультразвуковой прожектор и акустическая линза в черепе дельфина. Условные обозначения: 1 - воздушные мешки и носовой канал; 2 - жировая подушка; 3 - череп; 4 - нижняя челюсть; 5 - части головы, лежащие перед носовым каналом; 6 - части головы, лежащие позади носового канала; 7 - барабанная кость и внутреннее ухо; 8 - губа носовой пробки; 9 - излученные звуковые волны; 10 - отраженные звуковые волны; 11 - объект лоцирования (рыба); 12 - нервные окончания в нижней челюсти.

У зубатых китов по данным А. З. Колчинской и др., [28] и А. В. Яблокова и др., [107] дыхательная система полностью обособлена, тогда как у усатых китов, так же как у других млекопитающих, дыхательная система в глотке пересекается с пищеварительной системой.

А.З. Колчинская, [28]; Яблоков А.В. и др., [107] считают, что у зубатых китов имеется сложная система воздухоносных полостей (мешков), которые примыкают к надчерепным носовым ходам. Кости черепа, вероятно, отражают звук вперед, а жировая подушка, столь характерная для роострума дельфинов, играет роль линзы, которая сужает или расширяет звуковой пучок путем изменения формы лобного выступа.

Таким образом, А. Я. Супини др., [88]; F. M. Brook, [140] и L. L. Varr et al., [119] изучено, что отраженные от рыбы звуки возвращаются в ухо дельфина через его нижнюю челюсть; этому способствуют нервные отверстия на переднем конце нижней челюсти и мощно развитые нервы, вплотную подходящие к органу слуха (показано стрелками). У зубатых китов по данным А. З. Колчинской и др., [28] и А. В. Яблокова и др., [107] дыхательная система полностью обособлена, тогда как у усатых китов, так

же как у других млекопитающих, дыхательная система в глотке пересекается с пищеварительной системой.

С помощью эха дельфины даже с закрытыми глазами могут находить пищу не только днем, но и ночью, безопасно плавать на минных полях, определять глубину дна, близость берега, погруженные предметы. Их эхолокационные импульсы человек воспринимает как скрип двери, поворачивающейся на ржавых петлях.

Принципы ультразвукового исследования по данным П. М. Дубиле [20]; Г. П. Дюльгер [21]; П. Е. С. Пальмер [45]; А. Н. Стрижакова др., [86]; М. Хофер et. al., [100]; А. Aissi et. al., [108]; F. M. Brook, et. al., [145]; F. C. Laing [220]; R. C. Sanders [262]; P. Saviano et. al., [267]; L. R. Stone, B et. al., [292] и M. A. M. Taverne [397] и D. E. Thrall [300] широко используются в настоящее время при обследовании различных животных.

Современные приборы для ультразвуковых исследований апробированы Л. В. Осиповым [44]; В. А. Семёновым [62]; J. Dziezyc [183]; G. R. Johnston [210]; T. G. Nyland et. al., [236]; H. Rhinehart, et. al., [246]; J. Rychik, et. al., [261] и L. R. Stone, [291], что позволяет выявить различные заболевания у млекопитающих на ранних стадиях их появления.

F. M. Brook et. al., [137]; F. M. Brook et. al., [143]; F. M. Brook, D. C. M. A. Chow et. al., [144]; A. P. Davidson et. al., [171]; G. R. Leopold [222]; M. V. Medvedev [225]; V. A. Semenov et. al., [282]; L. R. Stone et. al., [293]; P. Williamson et. al., [304] и J. S. Young et. al., [309] считают, что немаловажно использовать метод УЗИ при обследовании репродуктивного тракта самок, и сегодня она играет важную роль в ветеринарии морских млекопитающих.

M. Arbelo et. al., [110]; F. M. Brook et. al., [137]; F. M. Brook, D. C. M. A. Chow et. al., [143]; P. D. Carriere et. al., [153]; T. R. Robeck et. al., [255]; V. A. Semenov et. al., [281] считают, что как диагностический инструмент метод УЗИ весьма привлекателен, так как он достаточно прост, безопасен и не слишком дорогой, а поскольку он не инвазивен, и его легко адаптировать к использованию практически в любых условиях, он превращается в идеальное

дополнение к обычному диагностическому инструментарию клинициста, работающего с морскими млекопитающими.

С помощью ультразвука можно получать большое количество сведений морфологического характера, поскольку он позволяет дифференцировать мягкотканые органы и структуры, описывать морфологию органов и проводить точные морфометрические измерения, а также выявлять и характеризовать условия и состояния, которые влияют на эхографическую картину, форму и положение изображаемого органа. Используя методы тренировки, животных можно научить сотрудничать с ветеринаром при проведении обследования, поэтому химическое обездвиживание не требуется, и повторные обследования можно проводить многократно без всякого риска, что делает возможным полный мониторинг заболевания или хода лечения.

А. Т. Бунин и др., [11]; А. В. Логвиненко, и др., [35]; V. A. Semenov et al., [275, 276] считают, что особенно велико значение УЗИ при патологиях у беременных самок и плода. Этот метод обследования у самок позволяет проследить за ростом и развитием плода на всех этапах беременности.

В. Н. Демидов, [18]; Е. В. Бушарова, [12]; П. Е. С. Пальмер, [45]; D. E. Thrall [300] констатируют, что на сегодняшний день существует множество пособий и атласов, дающие возможность практическим врачам поставить правильный диагноз заболевания.

Ультразвуковая диагностика - визуальная методика, использующая звуковые волны высокой частоты. Частоты колеблются от 2 до 10 МГц, причем наивысшая частота, слышимая для человеческого восприятия, это 20 кГц.

В.Н. Демидов, [18]; P. Williamson, N.J. Gales и S. Lister, [304] считают, что при обследовании китообразных чаще используется В-режим изображения - множественные ультразвуковые лучи, причем анализируется эхо от каждого луча. Возвратные эховолны представлены на экране в виде точек, и изображение на экране представляет собой положение отражающей

структуры внутри тела. Интенсивность эхо показана яркостью точек на экране.

Таким образом, достигается двумерный образ, представляющий собой срез через тело, и он выводится на экран. На первых порах работы в режиме можно было получать лишь самые сильные эховолны. В результате, края структур визуализировались, в то время как внутренний состав - в виде смутных очертаний.

В 1970-х прогресс технологии позволил продемонстрировать широкий диапазон цветовых тонов. Теперь мы можем наблюдать видеоизображения как малых эховолн, отражающихся от внутренних структур органа, так и мощных эховолн, отраженных от границ органа. Этот процесс называется «серым изображением» (изображением по серой шкале).

УЗИ китообразных, как и других животных, обычно проходит в трёх плоскостях. Поперечная (Transverse plane) плоскость (В) сканирования, она же сегментарная (Е.В. Бушарова, [12]), проходит перпендикулярно позвоночнику и делит тело животного на переднюю (краниальную) и заднюю (каудальную) части.

Горизонтальная плоскость (С) (Horizontal plane), она же фронтальная (Е.В. Бушарова, [12]), сканирования проходит параллельно позвоночнику, разделяя тело животного на верхнюю (дорсальную) и нижнюю (вентральную) части.

А. Н. Стрижаков и др., [86] придают большое значение выбору плоскости сканирования в акушерской практике. У китообразных, яичники имеют относительно поверхностное расположение на дорзолатеральной стороне брюшной полости, и лежат как бы в углу, образованном гипаксиальной поясничной мышцей и прямой мышцей живота около стенки брюшной полости, на различном расстоянии от половой щели. На боку в том месте, где эти мышцы встречаются, прощупывается небольшое углубление, которое может служить дополнительным ориентиром для размещения датчика. Удерживая датчик в поперечном положении, его прикладывают к

месту на уровне середины генитальной щели, и затем двигают его по направлению вперед, пока не удастся идентифицировать поперечную ось яичника. Чтобы визуализировать продольную ось яичника, датчик можно повернуть на 90°. Иногда может быть необходимо слегка наклонить датчик в дорзальном направлении. Увидеть яичники и оценить их состояние при обычном обследовании можно у всех изученных видов китообразных, включая обыкновенную морскую свинью (*Phocoenaphocoena*), афалину, тихоокеанского белобочного дельфина (*Lagenorhynchus obliquidens*), белуху (*Delphinapterus leucas*), малую косатку и косатку. Насколько известно авторам, описания эхографического исследования яичников каких-либо видов ластоногих на сегодняшний день отсутствуют.

Использование УЗИ для мониторинга овариального цикла у дельфинов очень обогатило знания о репродуктивной физиологии некоторых видов и сделало возможной разработку и практическое воплощение программ по контролируемому и избирательному спариванию и искусственному оплодотворению.

W. R. Cockrill [157] описывает у китообразных патологии яичников, в том числе рак яичника, слизистая цистоаденома и гранулезоклеточные опухоли (фолликуломы), а L. Munson et. al., [233]; T. R. Robeck [252] кисты яичников, которые по их данным встречаются достаточно часто. Среди аномалий органов мочеполовой системы морских млекопитающих животных относительно часто имеют место новообразования D. H. Brown et. al., [148]; E. V. Howard et. al., [205, 206]; C. Migaki et. al., [227]; A. J. Rawson et. al., [243]; V. A. Semenov et. al., [278] и J. A. Shayman [285].

T. R. Robeck [255] проведены исследования представителей подотряда зубатых китов семейства нарвалов, а именно, белух. УЗИ было проведено на шести белухах в течение 11 беременностей. Для последовательного исследования G. Lacave et. al., [219] предложили измерение бипариетального диаметра головы (БДГ) у плода и грудного диаметра (ГД). В частности, БДГ измеряли под прямым углом к продольной оси черепа между теменными

костями в самой широкой части его положения. ГД определялась на уровне сердца, симметрично окруженного легкими по боковой оси.

Продолжительность беременности в 11 случаях составила в среднем $467 \pm 5,4$ дня у самцов ($478 \pm 8,6$ дня), которая оказалась более длительной ($p=0,04$), чем у самок ($457 \pm 3,9$ дня). Способность авторов определять точные сроки зачатия у белух с помощью эндокринного и ультразвукового мониторинга яичников в процессе искусственного осеменения или естественного разведения позволила впервые описать нормальные темпы роста плода у белухи и разработать точную модель прогнозирования возраста плода. Эти результаты показывают, что более высокая скорость внутриутробного развития наступает ближе к концу беременности у белухи.

И. А. Родин и др., [76, 77]; R. D. Neuenho et. al., [235]; V. A. Semenov et. al., [275, 276]; C. R. Smith et. al., [288] и J. C. Sweeney et. al., [293] считают что, размеры грудной клетки и головы могут играть важную роль в установлении сроков беременности афалин, впрочем, как и у других млекопитающих, в том числе и человека M. V. Medvedev [225].

Вследствие недоразвития костного скелета грудной клетки может иметь место гипоплазия легких, которая в свою очередь может являться причиной перинатальной смертности у человека V. Serov et. al., [283]. В то же время, при уменьшенных значениях диаметра головы, особенно при доношенной беременности, часто диагностируется синдром задержки внутриутробного развития, как правило, вследствие сниженного маточно-плацентарного кровотока A. N. Strizhakov et. al., [294].

В ретроспективных изучениях P. Saviano [267] описано развитие органов плода (желудок, сосуды, лёгкие, глаз, кишечник), что может быть использовано для оценки срока беременности у дельфина при отсутствии дополнительной информации. Сердце, хотя и выглядело уже видимым на ранних сроках беременности, оптимально отображается между восьмым и девятым месяцем, когда появляется возможность исключить присутствие патологии. В своем исследовании автор рассмотрел уникальные

макроскопические и гистологические образцы у эмбрионов дельфинов, чтобы узнать больше о нормальном сердечном развитии у пятнистого дельфина. Выяснилось, что в период 280 дневной беременности у пятнистого дельфина, сердце завершает формирование перегородки примерно на 35 день. Однако значительное трабекулярное уплотнение, которое обычно происходит у наземных млекопитающих, а также у людей, примерно на 60-й день, когда установилось коронарное кровообращение. К 80 дню сердце приобрело уплотненную характерную форму с единственной вершиной.

Это важные данные, так как многие авторы K. N. Gray et. al., [196]; E. Jensen [208]; J. Powell et. al., [242]; D. Sedmera et. al., [274]; M. Sklansky et. al., [286] и G.R. Zarzosa et. al., [310]) уделяют большое значение диагностике патологии сердца на ранних этапах развития плода и новорожденного.

Различие между грудной клеткой и брюшной полостью, а, следовательно, наличие диафрагмы, наблюдалось на 92 ± 5 день беременности, тогда как четкое различие между легкими и печенью было выявлено на 112 ± 5 суток гестации, P. Saviano [268]. На ультразвуковых изображениях они описали пуповину, что позволяет исключить наличие узлов скручивания или эхографически обнаруживаемых дефектов, которые имели место в случаях смертности плода афалин. Цветной доплер также использовался для исследования кровотока, чтобы диагностировать ассоциированную аномалию пуповины, например, в случае омфалоцеле, при котором пуповина содержала три сосуда вместо четырех. В течение последних 20 дней беременности околоплодные воды показывали повышение эхогенности по сравнению с аллантоидной жидкостью.

Как подтверждается настоящим исследованием, разница в эхогенности между аллантоисной и амниотической жидкостями достигается самого высокого уровня в последние 20 дней беременности из-за увеличения количества эхогенных частиц в околоплодных водах. Авторы предполагают, что эти наблюдения могут быть использованы для определения примерной даты рождения. Эхогенные частицы могут указывать на патологию плода

тогда, когда это связано с инфекционными остатками; повышенная экзогенность жидкости не всегда является прогнозом патологии.

В многочисленных случаях родов у белух (*Delphinapterus leucas*) постоянно сообщалось о головных предлежаниях как в природе, так и под опекой человека; сообщается, что уровень родов "голова вперед" у содержащихся в неволе белух составляет 14%. Нам представляется, что предлежание головы более распространено у белух, чем у любого другого вида китообразных. Возможно, что головное предлежание плода у китообразных в момент родов - это не патология, а естественная вариация.

П. М. Дубиле [20]; J. R. Baker [116]; G. D. Bossart et. al., [127]; T. A. Bowden et. al., [131]; D. H. Brown et. al., [148]; W. R. Cockrill [157]; P. J. Duignan et. al., [177]; K. N. Gray et. al., [196]; S. Kennedy-Stoskopf [215]; R. M. Miller et. al., [230]; G. M. Saveliev [266]; V. A. Semenov et. al., [279]; G. B. Wislocki [305]; J. C. Woodard et. al., [307] отмечают, что у беременных самок китообразных имели место случаи экстрагенитальных заболеваний, поэтому ультразвуковое исследование других органов, кроме репродуктивных, сохраняют свою актуальность.

P. D. Carriere et. al., [153]; T. R. Robeck et. al., [250]; P. Saviano et. al., [267] опубликовали ультразвуковое исследование различных органов морских млекопитающих, что открыло широкие возможности для наблюдений за их физиологическими и патологическими процессами. Этому способствовало большое количество работ ученых в последние два десятилетия конца XX века.

Так, D. Miller et. al., [232]; D. F. Cowan [164]; K. N. Gray et. al., [196] при проведении УЗИ позволило обнаружить такие патологии, как плевральный выпот, пневмония, абсцессы в легких и лимфаденопатия узлов грудной клетки.

H. Rhinehart et. al., [246] осуществляя ультразвуковой контроль, при торакоцентезе, что облегчает взятие аспирата для создания клеточной культуры или цитологического анализа, что дает очень важную информацию

для проведения специфического лечения, которое позволяет облегчить физическое состояние животного с сильным плевральным выпотом, нарушениями дыхания, тахикардией и измененной плавучестью.

L. R. Stone [291]; D. H. Brown et. al., [148]; Miller et. al., [229] отмечали паразитарные инвазии различных органов, в том числе сердца у различных представителей морских млекопитающих, что было подтверждено с использованием ультразвуковой эхографии.

J. Rychik et. al., [261] проводя эхокардиографию в В-режиме обширного двухмерного изображения, обнаружили в подробностях анатомию, пространственное расположение и движение сердечных структур.

Эхокардиография в М-режиме (т.е. одномерное сканирование) – это более старый метод, в котором используется гораздо более узконаправленный пучок ультразвукового излучения для выявления амплитуды движения очень небольшого участка сердца. Контроль и ориентация УЗИ в М-режиме осуществляются на основе двухмерного изображения, полученного с помощью датчика В-типа. УЗИ в М-режиме позволяет количественно измерить динамические показатели различных структур.

L. R. Stone [291] проводил УЗИ области средостения, что позволило обнаружить увеличение вилочковой железы и патологию лимфатических узлов; у некоторых китообразных в средостении были обнаружены доброкачественные опухоли, лимфангиомиоматоз, кистозное перерождение и злокачественные лимфомы.

F. C. Laing [220] отмечает, что у многих дельфинов видна некоторая неоднородность поверхности плевры, выраженная в многочисленных сильно эхогенных «дорожках» на изображении. Это так называемые артефакты типа «хвост кометы» – разновидность артефакта реверберации, возникающего на границе с воздухом и хорошо известного в эхографии.

У дельфинов в грудной полости имеется большое количество лимфатических узлов, которые при наличии инфекционного заболевания

легких могут значительно увеличиваться, образуя на эхограмме аморфную эхопроницаемую «массу», которую иногда бывает трудно отличить от уплотненного участка ткани. Они могут содержать также минерализованные очаги, особенно при хронических поражениях. Лимфаденопатия торакальных узлов чаще всего видна, с каудовентральной стороны грудной полости, сразу над диафрагмой и вентральнее сердца (диафрагмальные лимфоузлы) и в верхушечной области, где расположены предлопаточные (или поверхностные шейные) лимфоузлы.

Рентгенография грудной клетки таких крупных животных обычно затруднена, так что снимки получаются обычно очень низкого качества, хотя современная технология компьютерной рентгенографии выглядит более многообещающей. Изменения в легочной ткани тоже могут быть незначительны, и не всегда ясно видны на рентгенограммах. В силу этих причин визуализация пораженных лимфатических узлов имеет очень большое значение, так как они могут оказаться единственным явным признаком легочной инфекции.

J. R. Baker [116]; D. H. Brown et. al., [148] и W. R. Cockrill [157] исследовали поражения печени, такие как паразитоз, липидоз, гепатит и диффузный и очаговый цирроз, как у диких, так и у содержащихся в неволе морских млекопитающих.

К числу основных документируемых данных относится оценка положения заднего края печени относительно линии пупка, то есть выше или ниже ее по средней линии. Эти измерения производятся при положении животного лежа на спине. Как правило, задний край печени у дельфина располагается роstralнее пупка; тем не менее, у крупных животных даже нормальная печень может на несколько сантиметров выходить за неё. Разумеется, эти промеры существенно меняются в зависимости от глубины вдоха и степени сгибания/выпрямления туловища.

При обследовании билиарной системы в идеале животное не рекомендуется кормить в течение примерно 6 часов до УЗИ, поскольку тогда

у него накапливается максимальное количество желчи, и билиарное дерево полностью наполняется и растягивается. У дельфинов желчного пузыря нет, но дистальные желчные протоки относительно крупные, и по размеру, положению и эхографическому облику очень похожи на вены воротной системы, так что отличить их бывает нелегко.

Рекомендуется отслеживать степень «жирового метаморфоза» печени у беременных самок, если в истории их болезни отмечены нарушения функции этого органа, поскольку известно, что у одной особи афалины (*Tursiops truncatus*) с перенесенным ранее острым гепатитом это заболевание предшествовало и, возможно, послужило предрасполагающим фактором для развития печеночной недостаточности на почве чрезмерной жировой дегенерации.

W. R. Cockerill [157] установил, что у дельфинов ранее перенесших гепатит, могут наблюдаться циррозные изменения, сопровождающиеся фиброзом долек и уменьшением их размеров. При подозрении на данную патологию животное следует регулярно обследовать для контроля над развитием заболевания, даже если функция печени остается клинически нормальной. Дискретные поражения печени у морских млекопитающих встречаются довольно редко, хотя в нескольких случаях у них были описаны гранулемы, фибромы, липомы и гемангиомы.

У афалины селезенка относительно невелика, имеет округлую или слегка овоидную форму и расположена сразу слева от средней линии тела, медиальнее и глубже передней камеры желудка и часто сзади от второй желудочной камеры и двенадцатиперстной кишки.

L. R. Stone [291]; L. R. Stone et. al., [292] представили данные о нормальных размерах селезенки сильно варьируют в пределах одного вида – от 3.5 до 6.0 см у *T. t. aduncas*; от 6.0 до 8.0 см у *T. t. truncates* – поэтому по возможности нормальные параметры каждой обследуемой особи следует документировать. У ластоногих эхографический облик селезенки напоминает селезенку собаки, хотя у тюленей до нее несколько труднее добраться из-за

удлиненной грудной клетки. Кроме того, ее заслоняют желудок и петли тонкого и толстого кишечника. Доступ к ней можно получить путем сканирования в подреберном косом сечении, двигая датчик вдоль левого реберного края, или путем сканирования в поперечном или дорзальном сечении через межреберные промежутки с левой стороны. По возможности пациента следует удерживать в приподнятом положении.

Нормальную поджелудочную железу у морских млекопитающих визуализировать довольно трудно из-за ее удлиненной неправильной формы, отсутствия четких границ и из-за того, что она очень близко крепится к двенадцатиперстной кишке, и ее часто заслоняют вторая камера желудка и кишечник. Эта железа образована мелкими дольками и не имеет капсулы, которая позволила бы увидеть ее контуры на эхограмме. Иногда сечения нормальной поджелудочной железы можно идентифицировать в окружении заполненных жидкостью петель кишечника.

D.H. Brown et. al., [148] отмечает чаще всего патологию поджелудочной железы у дельфинов устанавливают в случаях септицемии.

Желудочно-кишечные заболевания довольно обычны у морских млекопитающих, в особенности у дельфинов. Поскольку в их кишечнике накапливается относительно меньше газа, чем у большинства других видов, эхографическое исследование ЖКТ оказывается довольно информативным. УЗИ позволяет оценить общий вид, диаметр просвета и толщину стенок кишечника при подозрении на гастроэнтерит или закупорку, а также отследить перистальтику в режиме реального времени и обнаружить признаки гипер- или гипокинезии. Во многих случаях УЗИ дает возможность идентифицировать опухоли ЖКТ, а также выявить и оценить масштабы перитонеального истечения.

УЗИ не дает возможности получить достаточно значимой информации о главном отделе желудка, а именно о передней камере. При серьезной патологии можно получить изображение проксимальной стенки, однако на сегодняшний день эти данные не слишком полезны, поскольку сведения о

нормальном облике желудочной стенки и ее толщине очень ограничены. Желудок редко бывает пуст, а кроме того, он очень растяжим, поэтому результаты его измерений ненадежны. В желудке часто содержится свободный газ, который даже при небольших его количествах скапливается на стороне прилегания датчика и рассеивает ультразвуковой луч, препятствуя визуализации полости желудка.

M. Arbelo et. al., [110] и J. C. Woodard et. al., [307] отметили заметное увеличение толщины проксимальных складок, что может быть признаком гастрита или паразитоза, однако этот признак значим лишь в тех случаях, когда известно нормальное состояние складок у исследуемого животного, поскольку складки нормальных показателей еще не опубликованы. Пилорический отдел на эхограммах различим хорошо; видно, как он тянется латеральнее задней камеры желудка, затем загибается у медиальной границы правой доли печени и далее в каудомедиальном направлении тянется на небольшое расстояние внутри передней части брюшной полости. Размер и подвижность пилорического отдела, а также продвижение по нему содержимого могут оказаться весьма полезными диагностическими признаками. Эхографическая картина воспалительных заболеваний ЖКТ варьирует в зависимости от типа патологии, места и степени поражения, а также возникающих при этом осложнений, например, перитонита. Относительно жидкое содержимое заднего отдела кишечника морских млекопитающих при исследовании ЖКТ выполняет функцию своего рода «контрастной среды». Содержание газа в кишечнике этих животных обычно ниже, чем у других видов, так что изменения в толщине стенок у них заметить легче. Аналогичным образом, плотные каловые массы, характерные для других животных, у них не препятствуют визуализации прямой кишки. Вид кишечного просвета зависит от его содержимого; лишь изредка удается увидеть пустые сегменты кишечника, особенно у дельфинов. В норме задний отдел кишечника заполнен относительно гипоэхогенным жидким содержимым.

Присутствие в полости кишечника больших скоплений газа или повышенная эхогенность экскрементов может указывать на заболевание, хотя это возможно также при изменении рациона, при стрессе или же у клинически здоровых животных. УЗИ позволяет обследовать также крупные параректальные лимфатические узлы. Оценить состояние брыжеечных узлов значительно труднее, вероятно, из-за того, что они заслонены гладкой мускулатурой, которая повышает их эхогенность и делает их практически неотличимыми от окружающей ткани.

F. Brook et. al., [141] дали сонографическую характеристику почек морских млекопитающих и были описаны такие локальные поражения, как кисты, абсцессы, аденомы, отложения минералов и камни, однако диффузное поражение гломерул, встречалось им достаточно редко. A. Shayman [285] у афалины был диагностирован случай массивного интерстициального кортикомедуллярного амилоидоза. У дельфина почки отыскать легко: они расположены кзади от спинного плавника, между крупных гипаксиальных мышц, так что их медиальные границы с обеих сторон близко прилегают к средней линии тела. При сканировании их локализуют, держа датчик в поперечном положении и двигая его вдоль средней линии либо назад от спинного плавника, либо вперед от переднего конца генитальной щели. Почки имеют дольчатое строение. Можно рассмотреть и отдельные дольки, каждая из которых имеет собственную систему сбора мочи и гиперэхогенные границы, так что в целом картина напоминает мешочек с шариками.

Степень эхогенности почек относительно других органов для этих животных пока не установлена. У дельфинов мозговое вещество почек не поддается надежной дифференцировке, так что из-за больших средних размеров пациентов и из-за особенностей анатомии почек дельфинов вероятность обнаружения каких-либо слабых изменений в облике и эхогенности паренхимы почек морских млекопитающих с помощью имеющегося на сегодняшний день оборудования невелика. Нормальные мочеточники у этих крупных животных не видны, но овальный заполненный

мочой мочевого пузыря исследовать довольно легко. УЗИ дает возможность измерить толщину стенки пузыря и обследовать ее на наличие повреждений.

Таким образом, огромное значение в диагностике беременности черноморских афалин имеет ультразвуковое исследование:

- сонография позволяет установить факт наличия плода, или даже эмбриона, в утробе самки, его расположение и размеры, функциональные особенности отдельных органов и систем на различных этапах развития.

2.4 Факторы, обуславливающие осложнения течения плодоношения у китообразных и методы восстановления осложненной беременности и дальнейшего репродуктивного здоровья у самок дельфинов

Связь между заболеваниями репродуктивной системы у морских млекопитающих и нарушением кишечного микробиома может быть, как сообщает V. A. Semenov [277] и V. A. Semenov et. al. [280]), более значительной, а возможность коррекции кишечной микробиоты при помощи про- и эубиотиков открывает новые горизонты не только для профилактики, но и лечения многих гинекологических заболеваний, связанных с нарушением гормонального статуса.

Во время беременности необходимо систематически наблюдать за функцией кишечника и регулировать её. Нейрогуморальные сдвиги, в частности по уровню прогестерона, приводящие к расслаблению гладкой мускулатуры матки (способствующие ослаблению родовой деятельности и её атонии) и кишечника (способствующие его атонии) являются причиной копростазов беременных.

В результате имеют место запоры (obstipation) и, если они присутствуют длительное время, то могут стать причиной возникновения симптомов токсикоза - общего недомогания, тошноты, отсутствия аппетита - нередко осложняющие течение беременности. Есть указания, что копростаз

является иногда причиной ослабления родовой деятельности А. А. Безменко и др., [3] и А. А. Безменкой др., [4].

Все китообразные, по мнению А. В. Яблокова и др. [107], А. Г. Томилина [90], являются одноплодными животными, у которых многоплодие очень редки и колеблется от 0,002% у финвала (*Balaenoptera physalus*) до 0,5% у белухи (*Delphinapterus leucas*). Одноплодность у китообразных связывают с необходимостью высокого уровня развития новорождённых, и, рассматривают, как положительный эволюционно приобретённый признак, а редкие случаи многоплодия относят к атавистическим признакам, А. В. Яблоков и др., [107].

По имеющимся данным Л. В. Ожаровской [42], А. Г. Томилина и др. [93] о многочисленных случаях родов у самок черноморской афалины в неволе, все они завершались рождением одного детёныша.

При беременности двойней самок дельфинов две плаценты сливаются, по крайней мере, в некоторых частях, и поэтому ворсинки не могут развиваться по всей поверхности плаценты. Это может привести к неполной поддержке развивающегося плода и невозможности дальнейшего развития беременности.

В литературе упоминается отдельные случаи двуплодной беременности. Ни одна из них не имела благополучного исхода. В одном случае близнецы родились мёртвыми, сообщение S. H. Ridgway et. al., [247], другом – у самки произошли преждевременные роды и, спустя четыре месяца после её гибели, при вскрытии у неё был обнаружен доношенный мацерированный плод K. N. Gray et. al., [196].

Единственный, хорошо развитый детеныш рождается очень крупным — от 1/4 до 1/2 длины тела матери. Изредка в одной самке находят несколько зародышей. У синего кита однажды обнаружили семь, а у финвала и сейвала — по шесть зародышей. Это — свидетельство былого многоплодия предков китообразных. Лишние зародыши обычно рассасываются, и только очень редко могут родиться двойни, о чем сообщают А. Г. Томилина др., [93].

Гибель одного из эмбрионов у людей может привести к серьезным нарушениям здоровья второго или даже его гибели. По статистике, в случае смерти одного из эмбрионов в первой трети беременности вероятность нормального развития и рождения второго достигает 90%. В этом случае у млекопитающих часто происходит полное рассасывание эмбриона или его размягчение, данные представлены В. И. Краснопольским и др., [31].

Таким образом, после гибели плода патологический процесс может протекать двумя путями: развитие эмфизематозных изменений или мумификации плода. Эмфизематозные изменения – это более динамичный процесс, поэтому нарастание клинических признаков происходит очень быстро. При помощи ультразвука Е. В. Бушарова [12] определяла гибель плода в течение нескольких часов после его смерти. Однозначно не будет визуализироваться сердцебиение при его сканировании. Если прошло более суток после гибели плода, в матке визуализируется газ (реверберация), очертания плода теряют свою чёткость, а в просвете матки определяются бесформенные структуры смешанной эхогенности. В случае мумификации патологический процесс является менее острым, поэтому нарастание клинических признаков происходит постепенно. При ультразвуковом сканировании авторау было трудно идентифицировать плод ввиду сильного артефакта истинной эхоакустической тени, испускаемой скелетными структурами плода. Тем не менее, в некоторых случаях удаётся визуализировать минерализованный плод.

Случаи головного предлежания детёныша в момент родов крайне редки. Возможно, таковым было предлежание плода у древних наземных предков дельфинов, миллионы лет, назад вторично ушедших в воду. Скорее всего, хвостовое предлежание на момент родов явилось адаптивным фактором, который позволяет дыхалу малыша выходить наружу матери в самый последний момент родов, что значительно сокращает время (до 5 секунд) от разрыва пуповины до появления дыхала детёныша над поверхностью воды.

Наблюдения Н. W. Н. Dudokvan [174] за родами у афалины в условиях неволи позволило установить, что роды, завершившиеся мертворождением, как правило, длились до нескольких часов, в то время, как продолжительность успешных родов была значительно короче – не более одного часа, а иногда и не более 4 минут. Исследования В. М. Белькович и др., [5]; Л. Бондарчук и др., [9]; Л. Г. Воронина, и др., [23]; Н. Л. Крушинской и др., [32]; О. Н. Чечина и др., [103]; E. A. Foster et. al., [186] и C. R. Smith et. al., [287] свидетельствуют о том, что мылш в этих случаях часто самостоятельно поднимался на поверхность воды, делал свой первый вдох, а затем следовал за матерью.

Существует мнение Л. В. Ожаровской [42]; A. F. McBride et. al., [224] и G. M. Savelyev et. al., [266], что роды, длящиеся более часа, практически всегда завершаются мертворождениями, рисунок 4.



Рисунок 4 - Процесс родоразрешения у афалины (Фото Калгановой Е.А.)

В. А. Семёнов [63] и Н. W. Н. Dudokvan [174] полагают, что длительные роды ненормальны и могут быть одной из причин высокой смертности новорождённых и большинства мертворождений при полном сроке беременности. Было отмечено, что у впервые рожающих самок

дельфинов роды протекают гораздо медленнее, чем у старых и выживаемость детёнышей ниже.

Остается неясным, как осуществляется эндокринный контроль родов, назначение гормонов в соответствующей комбинации может вызвать индукцию родов, иногда с далеко не самым удовлетворительным результатом. Следовательно, индукция родов показана только тогда, когда клиницист убежден, что это единственный возможный выход.

Учитывая большие внутривидовые различия в продолжительности беременности и, как правило, умозрительные заключения о дате зачатия, никогда не следует прибегать к индукции «просроченных» родов. Исходя из клинического опыта авторов, в большинстве случаев индукция родов при признаках внутриутробной гибели плода также нежелательна. Если причиной смерти плода стало инфекционное поражение матки, самку следует держать на антибиотиках, пока она сама не исторгнет плод.

При этом следует сделать анализ культур из матки, плаценты и тканей плода, чтобы дальнейшее лечение было эффективным.

Кроме того, матка после родов легко доступна местному лечению с использованием катетеров. T. R. Robeck et al., [254] считает если клиницист убежден, что индукция родов необходима, то у белухи с этой целью успешно он применял простагландин $F_{2\alpha}$. В указанном случае автор назначил 40 мг простагландина $F_{2\alpha}$ два раза в сутки в течение 4х дней, что вызвало снижение уровня прогестерона до менее чем 1 нг/мл, и вторая стадия родового процесса началась через 7 дней после последней инъекции.

Другая попытка индукции родов была предпринята автором в отношении плода афалины на средних стадиях беременности. У животного развился тяжелый сепсис, и на основании известных случаев тяжелых беременностей было решено, что плод создает угрозу здоровью самки. В этом случае для появления ответной реакции понадобилось введение многих доз простагландина $F_{2\alpha}$. Уровень прогестерона в крови не менялся, пока не была введена единовременная доза 60 мг. В итоге у животного начались

роды, но оно не смогло самостоятельно исторгнуть плод, и погибло во время экстракции плода вручную. Специалистам должно быть ясно, что данная процедура еще не очень хорошо разработана, и желательно использовать звуковую клиническую оценку. В случае ранней (до 60 дней) нежелательной беременности шанс на успешное применение индукции досрочных родов может быть больше, чем риск.

Как сообщает Т. Robeck, [254] простагландин оказался эффективным для разрушения ЖТ у животных с патологической беременностью, можно предположить, что применение этого метода на ранних стадиях беременности окажется успешным. А. А., Биркун [6]; А. А. Биркун и др., [7]; А. А. Биркун и др., [8] и Т. Е. Денисенко [19] считают, что видовой состав микробных ассоциаций в организме животных и человека напрямую зависит от физиологического состояния макроорганизма, на который оказывают влияние различные факторы, такие как стресс, экологическое состояние окружающей среды, качество кормов и продуктов питания.

Ю. В. Лобзин и др., [34]; Б. В. Пинегин и др., [46]; В. А. Семёнови др., [68] В. А. Семёнов и др., [74] в своих исследованиях показали, что к изменениям в количественном и качественном составе кишечной микрофлоры приводят заболевания и состояния, которые сопровождаются нарушением процессов переваривания пищевых веществ в кишечнике (диспепсии, хронические гастриты с секреторной недостаточностью, хронические панкреатиты, энтериты, колиты и т. д.).

В. А. Семёнов и др., [53], В. А. Семенов [64] и В. И. Терехов и др. [54] считают, что причиной кишечного дисбактериоза может быть длительный, неконтролируемый прием антибиотиков, особенно широкого спектра действия, подавляющих нормальную кишечную флору и способствующих развитию тех микроорганизмов, которые имеют устойчивость к этим антибиотикам. Антибиотики вместе с возбудителями кишечных инфекций подавляют и ту часть кишечной микрофлоры, которая в норме выполняет

защитные функции, и не позволяет патогенам избыточно колонизировать кишечник.

Систематическое применение антибиотиков приводит к формированию антибиотико-резистентной части популяции условно-патогенных микроорганизмов с повышенными вирулентными свойствами и к развитию стойких кишечных дисбактериозов протейной, стафилококковой, кандидозной, клостридиозной этиологии.

Кроме того, Н. А. Аманов и др., [1] показали, что антибиотики последнего поколения независимо от способа применения вызывают увеличение в составе кишечной популяции лактозонегативных и слабоферментирующих штаммов эшерихий, появление стафилококков, дрожжей, протей и клебсиелл. В свою очередь, в составе нормальной кишечной микрофлоры повышается количество так называемых «минус вариантов» - штаммов и клонов лактобацилл и бифидобактерий со сниженной антагонистической и ферментативной активностью.

Исследования С. G. Lamm et. al., [221] и E. Michel et. al., [226] последних лет показали, что на микрофлору кишечника влияют многие внешние и внутренние факторы и что дисбиотические процессы в кишечном биоценозе ассоциированы с широким спектром патологий инфекционной и неинфекционной природы.

Ряд исследователей В. А. Семенов [66]; J. D. Buck et. al., [149] и J. L. Dunn et. al., [178], а также А. G. Greenwood et. al., [197] выделили основные факторы, снижающие колонизационную резистентность слизистой оболочки кишечной стенки: генетические и иммунологические дефекты, физические (ионизирующее излучение, тепло, холод, влажность), химические (антибиотики, стероиды, циклофосфамиды, антиметаболиты, аналоги фолиевой кислоты, пиримидин, пурин и др.), иммунные реагенты, микробные и вирусные инфекции, микотоксины, дефицит питательных веществ, возраст организма, стресс.

По данным Н. Аманова 1989 и Р. Бекере и др., [1] смена поведенческих реакций, производственный шум, перегруппировка, технологические манипуляции приводят к срыву адаптационных механизмов и снижению колонизационной резистентности кишечника. При стрессе нарушение барьерной функции кишечника, наряду с изменением состава химуса и кишечной морфологии, усугубляется ослабеванием перистальтики, развитием стаза, изменением скорости кишечного транзита.

В последние годы в отечественной и зарубежной ветеринарной практике Т.А. Bowden et. al., [131] обсуждается феномен развития антибиотикоассоциированного псевдомембранозного энтероколита, возбудителем которого является *Clostridium difficile*, до недавнего времени считавшимся непатогенным обитателем желудочно-кишечного тракта человека и теплокровных животных.

В зарубежной литературе D. Buck et. al., [197] описаны случаи выявления клостридиозов у дельфинов (косаток и белобочек), вызванных присутствием *Clostridium spp.* Болезнь характеризовалась острым вздутием, мышечным некрозом, скоплением газов в поражённых тканях.

И. А. Родин и др., [51]; Э. А. Чандлер и др., [101] считают, что при нарушениях микробной экологии в пищеварительном тракте разных животных развиваются различные патологические состояния и прежде всего связанные с обменом веществ и функционированием кишечника. Продукты ненормального расщепления пищевых веществ условно патогенными бактериями (органические кислоты, альдегиды, индол, скатол, сероводород и др.), образующиеся в больших количествах, раздражают стенку кишки, что приводит к метеоризму и диспептическим явлениям. Возможно также возникновение аллергии либо на продукты расщепления пищевых веществ, либо на антигены бактерий.

По данным Б. В. Пинегина и др., [46] бактериальная популяция слизистой оболочки кишечника существенно отличается от полостной как по составу, так и по биохимическим характеристикам. Установлено, что среди

популяций бактерий слизистой оболочки тонкой кишки почти отсутствуют гемолитические формы, которые широко представлены в полостной популяции. Именно мукозная микрофлора, по всей видимости, оказывает регуляторные воздействия на морфофункциональные особенности слизистой оболочки, её абсорбционную активность, проницаемость, синтез иммуноглобулинов, регенерацию и др. На долю анаэробных бактерий приходится 90-98 % от общего количества бактерий кишечника.

По мере развития дисбактериоза Ю. В. Лобзин и др., [34] и G. D. Bossart [128] сообщают, что сначала происходит уменьшение, а затем и исчезновение полезной микрофлоры. Освободившуюся экологическую нишу заполняют патогенные и условно-патогенные микробы, они адгезируются к поверхности кишечного эпителия, пролиферируют, выделяют токсины и постепенно проникают в участки тонкой кишки. Патогенные и условно-патогенные бактерии способны продуцировать канцерогены и активаторы роста опухолей из компонентов пищи.

Деконъюгированные желчные кислоты вместе с бактериальными токсинами за счёт активации системы аденилатциклазы кишечных клеток нарушают водно-солевой обмен. Аденилатциклаза из АТФ образует цАМФ, которая приводит к увеличению пор в мембранах энтероцитов, через них соли и вода выходят в просвет кишки, вызывая секреторную диарею. Избыточное выделение жидкости является не только проявлением патологического процесса, но и защитным механизмом, способствующим вымыванию микроорганизмов из кишечника.

Из обзорной статьи Б. В. Пинегина и др., [46] следует, что развитие синдрома интоксикации обусловлено снижением детоксицирующей функции нормальной микрофлоры продуктов белкового обмена: индола, фенола, скатола и др. Ферменты бактерий расщепляют пищевые продукты с образованием аммиака, низкомолекулярных жирных кислот, органических кислот. Благодаря декарбоксилазной активности кишечной флоры, происходит дегрануляция тучных клеток с высвобождением биологически

активных веществ (серотонина, гистамина), усиливающих деструкцию кишечной слизистой оболочки, секреторные и моторные нарушения.

По данным С. В. Новиковой и др., [38] дисбактериоз у беременных женщин – нередкое явление, которое может быть вызвано различными факторами или их совокупностью. Развитие дисбаланса микрофлоры у беременных обусловлено снижением иммунитета и обострением различных хронических заболеваний. Во время беременности кишечник является не единственным органом, где возникает нарушение микробного баланса.

Как считает В. Л. Тютюнник [95] кишечный дисбактериоз может спровоцировать возникновение той же проблемы и во влагалище. Р. В. Украинец и др., [96] установлено, что кандидоз мочеполовых органов и кишечника в 2...3 раза чаще встречается при беременности, чем у небеременных женщин. Столь высокая частота возникновения кандидоза в период гестации обусловлена рядом факторов: изменениями гормонального баланса; накоплением гликогена в эпителиальных клетках влагалища; иммуносупрессорным действием высокого уровня прогестерона и присутствием в сыворотке крови фактора иммуносупрессии, связанного с глобулинами.

Дисбактериоз кишечника и бактериальный вагиноз выделены в возможные факторы риска развития внутриутробного инфицирования. Так опубликованная Е. И. Боровковой [10] статистика свидетельствует, что от 27 до 36% детей, рожденных живыми, в числе которых более 2/3 недоношенных, внутриутробно инфицированы. В 89% случаях инфекция реализуется путем восходящего распространения наружной урогенитальной и кишечной инфекции (бактериальной и вирусной), что может произойти при любых видах иницирующих агентов. Согласно статистическим данным П. М. Мейриевой и др., [36], при дисбактериозе во время беременности угроза выкидыша возрастает до от 45 % до 79% женщин. Опасность преждевременных родов увеличивается в 2,5...4 раза, хроническая интоксикация у 49%...78%, дефицит гемоглобина от 52% до 78%.

Возникновение осложнений при родах несвоевременное излитие околоплодных вод, аномалия родовой деятельности происходит чаще в 10 раз.

В научных изданиях появились публикации А. А. Безменкой др., [4] о возможной роли системной эндотоксинемии, возникающей в результате дисбактериоза кишечника, в патогенезе невынашивания беременности.

А. А. Безменко и др., [3] в своей работе провели сравнительную оценку состояния микробиоценоза кишечника и уровня эндотоксинемии у женщин с угрозой прерывания беременности и с физиологически протекающей беременностью. В исследовании приняли участие 50 женщин в возрасте от 18 до 35 лет (средний возраст— $28,1 \pm 0,6$ года) в сроке беременности от 6 до 18 нед. Основную группу составили 30 женщин с угрозой прерывания беременности. В контрольную группу вошли 20 женщин с нормально протекающей беременностью. Женщины основной и контрольной групп были обследованы в соответствии с требованиями приказа МЗ РФ № 572н. Дополнительно проводили качественный и количественный микробиологический анализ кала с помощью метода полимеразной цепной реакции в режиме реального времени. С целью оценки возможного системного влияния дисбактериоза кишечника на организм беременной был исследован уровень эндотоксинемии. Результаты исследования. У 23,3% пациенток основной группы был диагностирован дисбактериоз кишечника I степени, у 60% — II степени, у 16,6% — III степени. У пациенток контрольной группы дисбиотические изменения соответствовали преимущественно I (75%) степени дисбактериоза, II степень была выявлена у 25% пациенток, III степень зафиксирована не была. Микробиологические нарушения в основной группе заключались в снижении числа представителей нормофлоры кишечника при достоверно высокой концентрации условно-патогенных микроорганизмов. У пациенток контрольной группы преимущественно выявлено снижение интенсивности колонизации толстой кишки лактобактериями и бифидобактериями. Средний

уровень эндотоксинемии у пациенток основной группы составил $0,52 \pm 0,05$ нмоль/мл и классифицирован как «повышенный», достоверно превышая таковой у пациентов контрольной группы ($0,34 \pm 0,05$ нмоль/мл).

Микробиологические нарушения были обусловлены по данным А. А. Безменко и др., [3] кишечным биоценозом у пациенток с угрозой прерывания беременности достоверным снижением количества нормофлоры на фоне увеличенного содержания условно-патогенных микроорганизмов с высоким патогенным потенциалом и их ассоциаций.

Микрофлора кишечника при нормально протекающей беременности характеризовалась преимущественно снижением интенсивности колонизации толстой кишки лакто- и бифидобактериями. Уровень эндотоксинемии имел прямую пропорциональную зависимость от степени дисбактериоза кишечника и был достоверно выше у женщин основной группы.

В своих исследованиях Р. В. Украинец и др., [96] раскрывают патогенетические особенности влияния нарушения микробиоты кишечника на развитие заболеваний женской репродуктивной системы. Появление динамического дисбаланса между измененной микробиотой и макроорганизмом имеют множество проявлений в виде нарушений гормонального гомеостаза, одно из которых дисбиозиндуцированная гипоэстрогемия. Гиперэстрогения – это состояние, для которого характерно высокое содержание в организме производных эстрогена, что приводит к развитию различных патологий: эндометриоза (в первую очередь), диспластических изменений эпителия шейки матки, гиперплазии (разрастания) эндометрия и формированию полипов. На примере эндометриоидной гетеротопии прослеживается возможность ее прогрессирования и малигнизации за счет возникновения на фоне гипоэстрогемии первичной поломки гена-онкосупрессора PTEN с последующими генетическими аномалиями в генах ARID1A и TP53.

Наличие мутации PTEN как при самом эндометриозе, так и при его малигнизации указывает на возможность участия дисбиозиндуцированной гипоэстрогемии в патогенезе эндометриоза.

Таким образом, как считают Л. А. Гнездилова и др., [17]; В. А. Семёнов и др., [55] и В. А. Семёнов и др., [73] связь между заболеваниями женской репродуктивной системы и нарушением кишечного микробиома может быть более значительной, а возможность коррекции кишечной микробиоты при помощи про- и эубиотиков открывает новые горизонты не только для профилактики, но и лечения многих гинекологических заболеваний, связанных с нарушением гормонального статуса. Имеют место исследования Л. Д. Шогирадзе и др., [105], свидетельствующие о непосредственной связи кишечных дисбактериозов и аномальных маточных кровотечений.

Зарубежными специалистами J. L. Dunn et al., [178]; S. Kennedy-Stoskopf [215] и T. R. Robeck [254] представлены исчерпывающие сведения о влиянии заболеваний самок некоторых морских млекопитающих на их репродуктивную функцию. А ряд других авторов А.А Безменко и др., [3] отмечают, что вред течению беременности могут оказывать дисбактериозы.

Затруднение родового акта вследствие патологии матери (*maternal dystocia*) возникает в результате наличия у самки дельфина слишком слабого сокращения мышц матки, их дискординации или недостаточного раскрытия шейки матки во время родов.

3. МЕТОДОЛОГИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Дизайн исследования

Работа выполнена в соответствии с планом НИР Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, регистрационный номер № 121032300041-1, Тема № 13, Раздел 13.2, на кафедре анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии в период с 2004 по 2022 годы.

При выполнении научно-исследовательской работы были использованы следующие методы: научного поиска, сравнение, обобщение, анализ, а также современные лабораторные и клинические методы диагностики, позволяющие выявить механизм развития осложнения беременности и родов.

При осуществлении клинических исследований были сформированы подопытные и контрольные группы морских млекопитающих – дельфинов черноморских афалин по принципу аналогов, согласно традиционной методологии планирования.

Таблица 1 - Типы суточного рациона дельфинов (М)

Времена года	Суточное потребление рыбы, г/кг ж.м.	Белки		Жиры		Энергоёмкость, ккал/кг живой массы
		г/кг ж.м.	%	г/кг ж.м.	%	
Осень	39	0,663	59,6	0,449	40,4	5,655
Зима	47	0,705	53,6	0,611	46,4	6,627
Весна	41,5	0,664	55,1	0,540	44,9	6,100
Лето	36	0,539	65,3	0,287	34,7	3,955

В связи с отсутствием опыта по проведению ультразвукового обследования черноморских дельфинов на начальных этапах изучения данного вопроса, не все исследования оказались корректными и достоверными, поэтому лишь 200 из них вошли в данную работу и подверглись биометрической обработке.

В течение 2004 - 2022 годов в различных дельфинариях на побережье Чёрного моря нами было выявлено 33 случая беременности черноморских

афалин у 13 самок в возрасте от 6,5 до 23 лет и проведено 243 исследования.

Длина животных варьировала от 240 до 275 см, а вес в период отсутствия беременности или в начальной её стадии колебался от 172 до 283 кг. Рацион кормления дельфинов соответствует требованиям, соблюдение которых необходимо для обеспечения нормального роста и развития, и их высокой активности.

3.2 Методы и методики исследования

Беременные животные требуют особо обходительного обращения к себе, исключая отрицательные эмоции, которые могли бы повредить здоровью матери и плода. Поэтому, самка во время обследования не вынималась из воды, а обследовалась у бортика бассейна в боковом лежащем положении (рисунок 5), которое позволяло ей в любой момент приподнять голову над уровнем воды и сделать беспрепятственно акт выдоха-вдоха.



Рисунок 5 - Ультразвуковое обследование дельфина (фото Монета С.В.)

Кроме того, дельфины очень хорошо слышат ультразвуки, издаваемые ими же самими в воде, а также их отражения, которые легко проникают через тело этих животных и достигают внутреннего уха (А.В. Яблоков и др., .. [107]). Поэтому, требуется некоторое время, возможно несколько сеансов с пищевым подкреплением, чтобы дельфин привык к ультразвуку,

излучаемому датчиком ультразвукового аппарата, и при этом не проявлял бы беспокойства. Это позволяло беспрепятственно обследовать животное на протяжении необходимого времени.

Данные исследования были сконцентрированы на выявлении беременности с помощью ультразвукового обследования самок и изучении динамики дорсо-вентральных (верхне-нижних) размеров головы и грудной клетки плода в сагиттальной плоскости, на разных сроках беременности. Голова измерялась по контурам костей: верхний промер брали от максимально верхней точки черепа – *os frontale*, а нижний - по перпендикуляру от *os occipital* (рисунок 5). Грудная клетка измерялась на уровне сердца с учётом мягких тканей. Срок беременности устанавливался ретроспективно от даты родов.

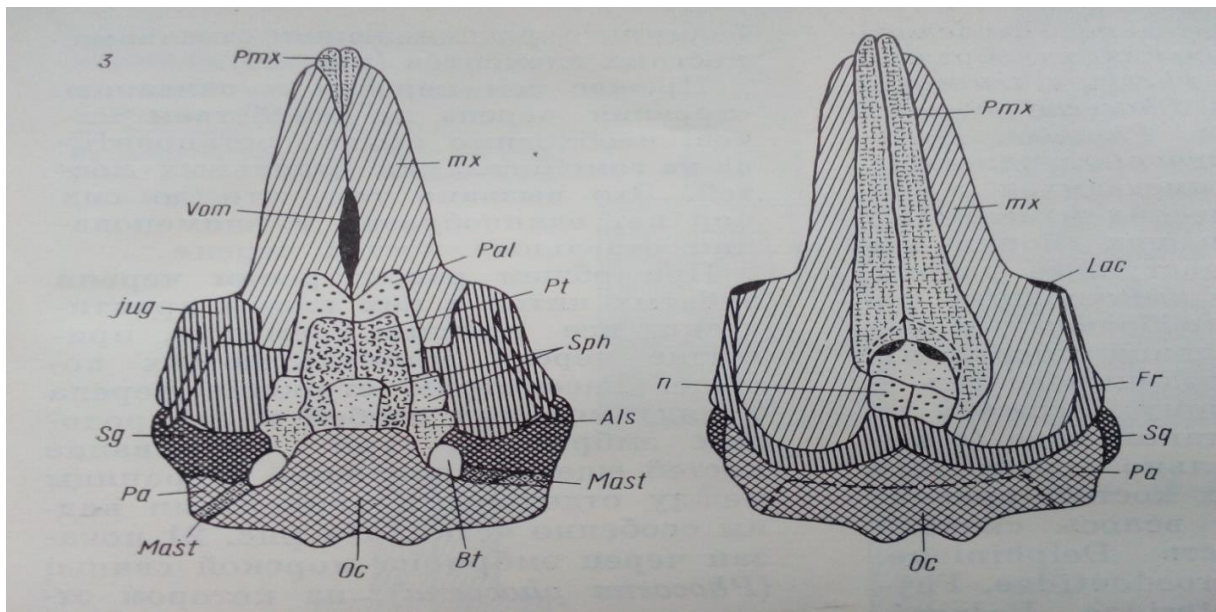


Рисунок 6 - Схема строения черепа дельфинов (сверху и снизу) по Яблокову А.В. (А.В. Яблоков и др., 1972): *Pmx* - praemaxillae, *Vom* - vomer, *jug* - jugale, *Sq* - squamosum, *Pa* - parietale, *Pal* - palatinum, *Pt* - pterigoideum, *Fr* - frontale, *Lac* - lacrimale, *mx* - maxillae, *Sph* - sphenoidem, *Oc* - occipitale, *Bt* - bullatympani, *n* - nasale, *Als* - alaesphenoid, *Mast* - mastoideum.

100 исследований головы и 100 исследований грудной клетки плодов в 33 случаях беременностей 13 самок были разделены на две группы:

- закончившиеся физиологичным родоразрешением;
- закончившиеся патологическим родоразрешением,

характеризующимся появлением на свет мертворожденных детёнышей или погибших в первый день после рождения. У животных обеих групп проводились исследования крови и её сыворотки с учётом наиболее важных гематологических показателей для выявления воспалительного процесса, а также микробиологические исследования кала для обнаружения возможных дисбиотических состояний в кишечнике.

Биометрическая обработка промеров плода, а также результатов анализов крови самок в течение беременности, проводилась как в целом во всех случаях исследований, так и по отдельности в каждой группе. Ультразвуковое обследование беременных самок осуществлялось с помощью аппарата SonoSite180 производства США с глубиной проникновения ультразвуковых волн до 22 см и конвексным преобразователем С60/5 – 2 МГц. На завершающем этапе исследований использовалась современная портативная установка ультразвукового сканирования высокого класса Mindray M7 (Китай).

Кровь для исследований брали из хвостовых вен- *Superficialfluke vv* (G.D. Bossart at. al., [127]), которые проходят с дорсальной и вентральной сторон каждой из двух хвостовых лопастей (рисунок 7).

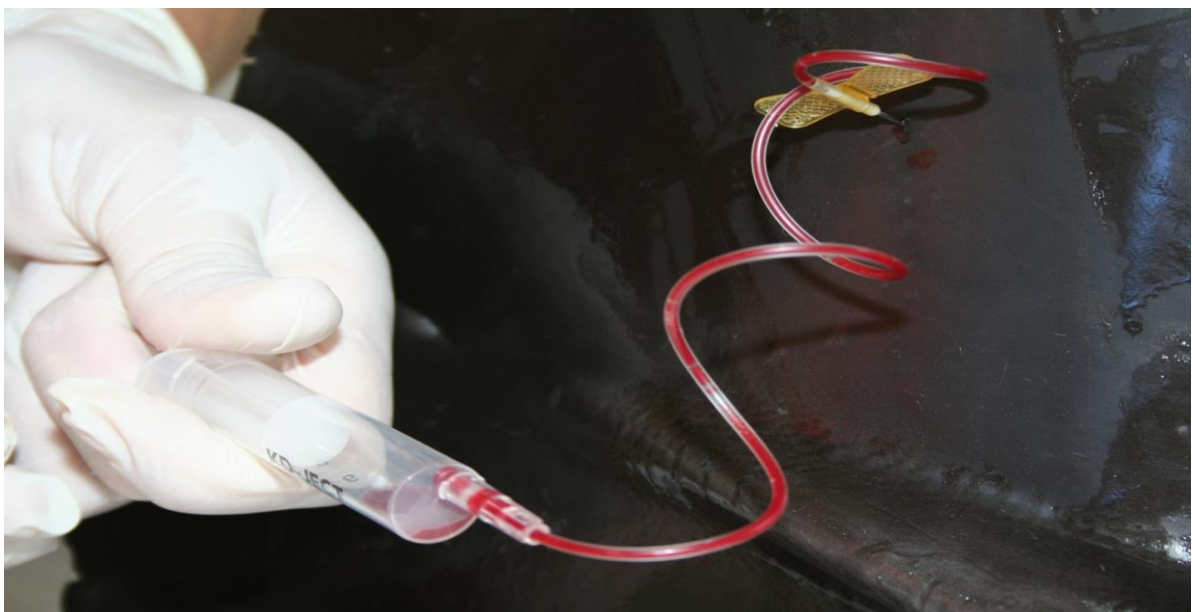


Рисунок 7 - Взятие венозной крови из хвостовой лопасти (фото Монета С.В.)

Биометрическая обработка промеров плода, а также результатов анализов крови и её сыворотки у самок в течение беременности, проводилась как в целом во всех случаях исследований, так и по отдельности в каждой группе.

Лабораторные клинические показатели, полученные в ходе диагностических тестирований, эффективно дополняют результаты ультразвукового обследования пациента, отвечают на многие возникающие вопросы текущего патогенеза.

В случаях возникновения признаков кишечных дисбиозов у беременных самок, производили посевы их фекалий по общепринятой и модифицированной схеме при 10-кратном разведении на среды МПА, Эндо, Кровяной агар, ЖСА, Вильсон-Блер, Блаурокка, меловой агар Квасникова, агар Сабуро.

С помощью данных питательных сред выявляли наличие в каловых массах аэробных споровых и не споровых бактерий, энтеробактерий, стафилококков, стрепто-энтерококков, клостридий, бифидумбактерий, молочнокислых бактерий и грибов. Количество микроорганизмов (lg КОЕ/г) рассчитывали по И.П. Ашмарину и А.А. Воробьёву. Отбор содержимого прямой кишки на предмет изучения качественного и количественного состава микрофлоры осуществляли с помощью стерильного пластикового катетера длиной 50 см и диаметром 0,6 см, который вводился в анус животного. При этом катетер пассивно заполнялся жидким калом дельфина и это содержимое изымалось вместе с катетером для дальнейших исследований.

Бактериологические анализы фекалий выполнялись в бактериологической лаборатории ЗАО «Геленджикский Дельфинарий» и в лаборатории микробиологии ФАНО «Северо - Кавказский научный центр по зоотехнии и ветеринарии».

Химические анализы воды выполнялись на базе химической лаборатории Южного отделения института океанологии им. П.П. Ширшова

(г. Геленджик) и химической лаборатории ЗАО «Геленджикский Дельфинарий».

Гематологические исследования. Для проведения морфологических и биохимических исследований крови забор биоматериала осуществляли перед утренним кормлением из хвостовой вены. В исследованиях крови был задействован гематологические и биохимические анализаторы Mindrey BC-2800 Vet, CHEMWELL 2910 V (Combi), "Cell-Dyn" (Abbott США) с использованием тест-систем фирмы Abbott США, "ARCHИТЕКТ С-8000". Концентрация прогестерона в крови определялась на автоматическом анализаторе "Architect i2000" (Abbott США) с использованием тест-систем фирмы Abbott США.

Для проведения исследований биохимических показателей крови использовали диагностические наборы реагентов CORMAY (страна-производитель – Польша) и HighTechnology (страна-производитель – США). В качестве антикоагулянта использовали раствор гепарина 5000 ЕД в количестве 40 мкл на 10 мл исследуемого образца крови.

С помощью йодометрического метода устанавливали общее содержание кетоновых тел в образцах крови и их фракций. Водородные ионы определяли с помощью автоматического газоанализатора АУБ 995-8 (страна-производитель - Австрия), обладающего точностью до 0,003. Концентрацию хондроитинсульфатов и гликопротеинов устанавливали методом Nemeth-Csoka (модификация Л.И. Слуцкого), а фракции ГАГ – гликозаминогликанов – методом Ф.С. Леонтьевой и др, 2010. Также в образцах крови исследуемых животных устанавливали концентрацию малонового диальдегида, диеновых конъюгатов, кетодиенов и сопряженных триенов и изолированных двойных связей. Флуориметрическим методом определяли количество витамина Е в крови. В качестве положительного контроля использовали D-, L- α -токоферол производителя «Serva» (Германия). Одновременно с токоферолом определяли и количество ретинола. Активность супероксиддисмутазы устанавливали с помощью спектрофлуорофотометра при длине волны 320

нм. При исследовании гормонального статуса животных устанавливали концентрацию следующих гормонов: прогестерон, эстрадиол, кортизол, фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны. При исследовании гормонального статуса были использованы наборы производства CUSABIO BIOTECH Co., Ltd (США).

Гистологическое и гистохимическое исследование. Для морфологического исследования образцы тканей плаценты помещали в 10% нейтральный формалин. Время пребывания в фиксаторе составляло 4-5 суток при 4°C. Затем образцы дегидратировали в батарее спиртов восходящей крепости, после чего просветляли в хлороформе с использованием гистопроектора Cytadel 2000 (Shendon) и заключали в парафиновую среду Histomix (Биовитрум). Парафиновые блоки резали на ротационном микротоме (MICROM HM340E), получали срезы толщиной 5 мкм и монтировали их на предметные стекла. Для обзорного исследования срезы окрашивали гематоксилином и эозин-флоксином по общепринятой методике [75].

Нейтральные гликозамингликаны (ГАГ) выявляли с помощью ШИК-реакции в модификации Мак-Мануса. В результате реакции ШИК-позитивные мукопротеины, содержащие гексозу, приобретали розовый цвет. Ядра докрасивались гематоксилином Майера. Для изучения кислых ГАГ срезы окрашивали альциановым синим (pH=3,0) по Сидмену. Слабокислые сульфатированные мукоидные вещества, гиалуроновые кислоты и сиаломуцины окрашивались в темно-синий цвет. Ядра докрасивались гематоксилином Майера. Для изучения распределения внеклеточного матрикса в тканях плаценты применяли окраску парафиновых срезов по Masson [75]. На стекла, прошедшие обработку поли-L-лизином («Menzel»), совершали монтаж образцов плаценты в виде парафиновых срезов толщиной 5 мкм. После депарафинизации образцы плаценты в срезах инкубировали на протяжении 20 минут в перекиси водорода (3%) с целью блокирования эндогенной пероксидазы. При постановке иммуногистохимической реакции

была использована пероксидаза-полимерная система визуализации Lab Vision производителя Thermo Fisher Scientific (США).

Морфометрия. Микропрепараты изучали и фотографировали с помощью микроскопа AxioScope.A1 (ZEISS), оборудованного цифровой камерой высокого разрешения AxioCamMRc5. Полученные фотографии обрабатывали с помощью программы ZENpro 2012 (ZEISS).

3.3 Методы восстановления осложненной беременности, родов и репродуктивного здоровья у самок дельфинов

При выборе тактики сохранения репродуктивного здоровья у самок черноморских афалин осложненной беременности самок афалин с признаками дисбиотического состояния, прежде всего, необходимо учитывать тяжесть микрoэкологических нарушений и патофизиологических процессов, которые в это время имеют место. В лёгких случаях, когда из-за диспропорции в численности условно патогенных и симбионтных микроорганизмов, нет явной угрозы макроорганизму показана терапия с использованием пробиотиков и эубиотиков:

- Caps. Linex:1 капс содержит не менее $1,2 \times 10^7$ живых лиофилизированных бактерий *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium infantis*, *Enterococcus faecium*.

- Колибактерин (*Colibacterin*) в 1 дозе не менее 10^{10} КОЕ живых бактерий кишечной палочки штамма *E. Coli* M-17.

- Pulv. Vetom 1.1 - 5,0: 1 г содержит 10^6 КОЕ живых бактерий штамма *Bacillus subtilis* ВКПМ В-10641, модифицированного плазмидой, синтезирующей интерферон альфа - 2 лейкоцитарный человеческий. Выделяет в кишечнике животных антибиотикоподобные субстанции, ферменты и другие биологически активные вещества, под воздействием которых формируется биоценоз кишечника. В более тяжёлых случаях при невозможности создания необходимого баланса в микрoэкологии пищеварительного тракта за счёт препаратов пробиотического характера,

показано назначение средств дезинтоксикационной, заместительной и патогенетической терапии на фоне диетотерапии с последующим назначением препаратов:

- Enterosgelum (Polimethylsiloxane polihydrate), 225,0: кишечный адсорбент, проявляет детоксицирующее, адсорбирующее действие.

- Amoxicillin+Clavulanic acid 1,0: 1 т содержит 875 мг амоксициллина (синтетический пенициллин, антибиотик широкого спектра действия) и 125 мг клавулановой кислоты (бета-лактам, ингибирующий действие бета-лактамаз). Исследования его применения на лабораторных животных не выявили данных о вреде приёма препарата в период беременности и его воздействии на эмбриональное развитие плода.

Статистический анализ. Полученные в ходе исследований данные подвергались биометрической статистике, которую осуществляли с помощью стандартного программного обеспечения Microsoft Excel 2010. При этом были определены средняя арифметическая (M), статистическая ошибка средней арифметической (m), среднее квадратичное отклонение (δ), показатель существенной разницы между средним арифметическим двух вариационных рядов по критерию достоверности (td).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Причины снижения плодовитости самок дельфинов, структура и роль средовых факторов в степени риска возникновения осложнения беременности и родов у черноморских афалин, содержащихся в дельфинариях Краснодарского края

4.1.1 Причины и структура снижения плодовитости самок дельфинов адаптированных к неволе черноморских афалин

В дельфинариях Краснодарского края гинекологических заболеваний беременных самок не регистрировали, а осложненное течение беременности у самок черноморских дельфинов афалин достигал 33% (11 случаев из 33 общего количества беременностей). Поэтому первой причиной снижения репродукции у черноморских афалин является осложнение гестации (рисунок 8).

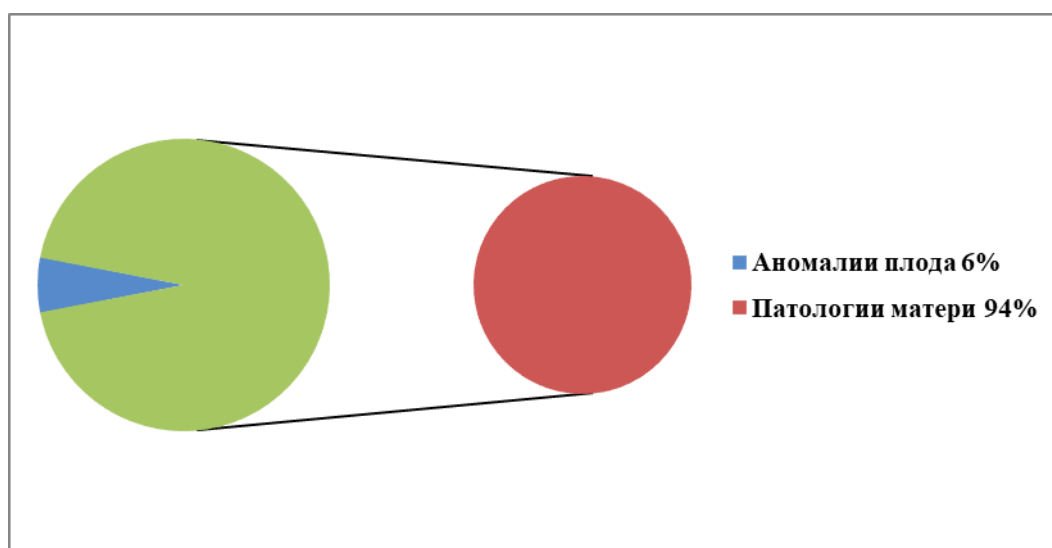


Рисунок 8 - Графическое изображение причин возникновения осложнения беременности у черноморских афалин.

Дальнейшие исследования по выяснению причин возникновения осложнения беременности у самок черноморских дельфинов афалин, показали, что в анамнезе 60% самок ранее регистрировали и проводили лечение кишечных дисбактериозов. Второй причиной снижения процесса

репродукции у черноморских афалин является гестоз, ассоциированный с дисбактериозом кишечника, а также нарушением функции печени, вследствие поражения гепатоцитов токсинами.

Помимо дисбактериоза у самок черноморских афалин отмечался не стабильный аппетит, а иногда рвота. В наших дальнейших исследованиях установлено, что в 34% случаев исследований беременных самок отмечался повышенный уровень АлАт ($88,5 \pm 19,77$ ед/л), которые в последствие имели трудные роды. По всей видимости, причиной присутствия высокой концентрации аминотрансфераз в крови беременной самки явилась недостаточность функции печени, вследствие чего этот орган самки «не успевал» производить детоксикацию метаболитов плода.

Таким образом, дисбиотические состояния кишечника в период гестации могут быть одним из проявлений синдрома гестоза у беременных самок. Нарушение функции желудка, печени, других органов и отделов пищеварительного канала у черноморских афалин в процессе гестоза негативно отражается на обработке пищи, её эвакуацию из желудка и продвижение в кишечнике.

Данное состояние провоцирует появление гнилостных патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, которые заселяют нишу облигатной микрофлоры в кишечнике, а их токсины и сами они могут попадать в кровь матери и плода.

Третьей причиной снижения потенциала репродукции у черноморских афалин является аборт. Причины абортов - воздействие на организм самки черноморской афалины различных стресс-факторов. Такими факторами могут стать:

- психологические (отлов, транспортировки, агрессия со стороны других животных) – могут вызвать мощный выброс адреналина в кровь, провоцирующий гипертонус матки, энергетическое истощение и выкидыш;
- физические (механические воздействия – удары, ушибы, травмы, падения);

- химические (токсины испорченной пищи или из окружающей среды);
- биологические – многоплодие, патогенные микробы, вызывающие гинекологические и сопутствующие экстрагенитальные заболевания (энтероколиты с синдромом кишечных микробиоценозов, пневмонии и пр.).

Четвертой причиной нарушения процесса репродукции у черноморских афалин является эмбриопатия, гибель зародыша на эмбриональной стадии развития. В данном случае беременность прерывается по типу скрытого аборта: продукты оплодотворения рассасываются или изгоняются из родовых путей без явных клинических признаков. В наших исследованиях эмбриопатия у черноморской афалины имела место единожды на 2-ом месяце беременности.

Через каждые две недели у самки исследовалась кровь на наличие прогестерона. 2-го декабря 2020 года концентрация данного гормона у неё была выше 1 нг/мл (1,7 нг/мл), что может говорить об окончании эструса и о начале диэструса - лютеиновой фазы эстрального цикла самки.

После овуляции, в яичнике самки диагностировали жёлтое тело, которое синтезирует прогестерон и является причиной повышения его уровня. Динамика прогестерона исследовалась через каждые 2 недели. Обычно его фон в крови вне беременности и лютеиновой фазы цикла, создаваемый корой надпочечников, составляет 0,1 – 0,2 нг/мл. Через две недели уровень прогестерона у данной самки повысился и составил 5,3 нг/мл, а затем, в конце следующих двух недель – 5,1 нг/мл, что свидетельствует о возможной гестации. В этот момент было произведено ультразвуковое исследование самки, с целью подтвердить беременность (рисунок 9).

На дисплее ультразвукового аппарата отмечались анэхогенная зона плодного пузыря, внизу которого, были видны гиперэхогенные структуры эмбриона. Затем, ещё через две недели уровень прогестерона оставался на том же, хоть и невысоком, уровне - 5,1 нг/мл.

Поэтому, отсутствие динамичного роста этого гормона в крови данной самки дало повод для беспокойства. Исследование крови в этот момент

времени выявил у данной самки наличие небольшого лейкоцитоза ($9 \times 10^9 / \text{л}$), а у части нейтрофилов отмечалась токсическая зернистость.

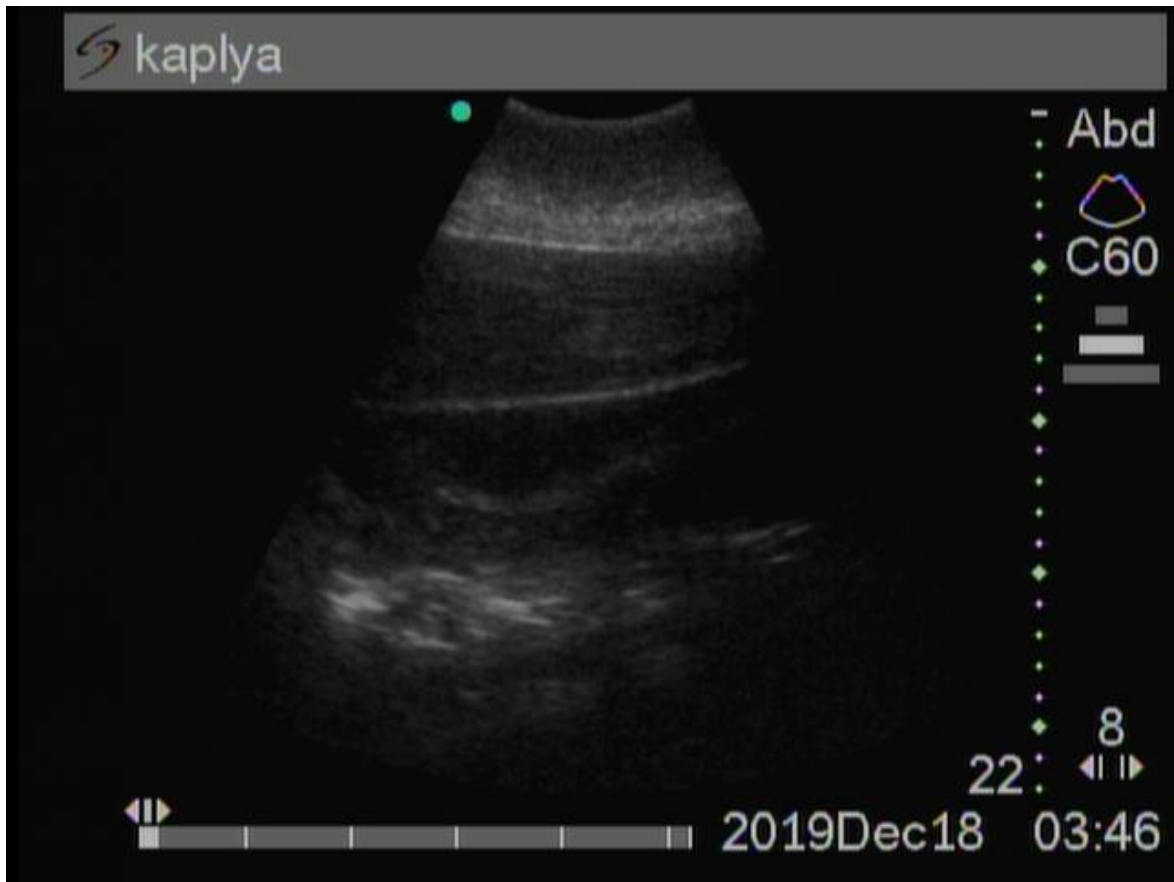


Рисунок 9 – УЗИ самки на 2-ом месяце беременности с концентрацией прогестерона в крови 5,3 нг/мл

При этом концентрация аспартаттрансаминазы оказалась несколько повышенной (316 ед/л), что свидетельствует о частичном повреждении гепатоцитов.

Пищевая активность данного животного была не стабильна, иногда проявлялась рвота. Фекалии плохо растворялись в воде, долгое время плавали на поверхности и имели жёлтый цвет, что может указывать на наличие признаков кишечного микробиоценоза. Все эти признаки могут указывать на наличие некоторой степени гестоза беременной самки. Далее прогестерон снизился до 0,8 нг/мл, а УЗИ самки не выявило наличие у неё плодного пузыря и эмбриона. Примерно через 6 месяцев после этого самка снова забеременела.

Достаточно часто у черноморских афалин регистрируется мацерация плода, размягчение и аутолиз замершего плода, обусловленные воздействием гидролитических ферментов околоплодной жидкости. Подобный случай мацерации замершего плода имел место в ЗАО «Геленджикский Дельфинарий» 22 февраля 2017 года. В 4 часа 30 минут утра у самки, родилась её третий в условиях неволи детёныш. В 2009 и 2013 годах эта самка уже имела случаи благополучных родоразрешений. Во всех случаях отцом потомства был самец афалины по кличке Паша, отловленный в 1993 году. На момент родов его возраст составлял приблизительно 32 года. С 27 февраля по 17 марта 2016 года данные самец и самка содержались совместно.

С первой минуты жизни детёныш активен, самостоятельно и быстро всплыл на поверхность воды для первой порции воздуха и затем неотлучно следовал за матерью. Детёныш визуальной хорошей упитанности, правильного телосложения, длиной около 1 м. Через 30 минут после родов отмечено первое кормление молоком, а через 1 час на поверхности воды появился меконий.



Рисунок 10 - Послед (плодные оболочки) (фото В. А. Семенова)

Послед полностью отделился от матки самки спустя 3 часа после родов, а спустя 6 часов был обнаружен недостающий его фрагмент. На рисунке 10 показано, что послед состоит из двух сросшихся половин и копирует форму двух рогов матки.

Одна половина, в которой проходило развитие родившегося плода, более развита и удлинена. Вторая – менее развита и укорочена. Дистальная её часть оторвана и не присутствует на рисунке. Из образовавшегося в результате разрыва отверстия виднеется удлиненное полупрозрачное образование, напоминающее «высохшую» пуповину предполагаемого замершего эмбриона, на конце которой разместилось тестообразное гомогенное образование печеночного цвета размером 4,5 x 1,5 см. В целом послед обращён наружу хорионом, а вовнутрь – амнионом. Из естественного отверстия послета виден дистальный (околоплодный) конец пуповины родившегося плода. На гистологическое исследование были взяты пробы пуповины родившегося детёныша, плодных оболочек обоих рогов матки, удлиненного образования, напоминающее «высохшую» пуповину предполагаемого замершего эмбриона и тестообразного гомогенного образования неясной природы.

Если смерть одного плода в случае многоплодия происходит на более поздних сроках, то у второго может развиваться гестоз, тяжелое поражение центральной нервной системы, внутренних органов или его гибель, В. И. Краснопольский и др., [31].

В таких случаях многоплодной беременности погибшие плоды изгоняться из организма матери в момент родов или аборта на более поздних сроках беременности (рисунок 11).

В другом нашем случае летом 2020 года была обследована самка, в крови которой отметили повышение прогестерона 28 июля 2020 года до значения 9,49 нг/мл. Количество лейкоцитов в крови было в пределах референсных значений, что соответствовало физиологической норме для

дельфинов – $4,9 \times 10^9/\text{л}$, в том числе относительное содержание сегментоядерных нейтрофилов – 55%.

В этот момент было произведено ультразвуковое обследование самки с целью диагностики на беременность (рисунок 12).



Рисунок 11 - Мёртвые плоды после аборта при многоплодной беременности у афалины (фото А. Гуляева)

Из представленных материалов рисунка следует, что примерно на втором месяце беременности у данной самки визуализируется анэхогенная область жидкостного содержимого плодного пузыря, внизу которого отмечается присутствие гиперэхогенных структур эмбриона.

В сентябре 2020 года на четвёртом месяце беременности пищевая активность самки стала не стабильной. Её фекалии зелёного цвета с рожилками слизи не растворялись в воде «облаком», а долгое время плавали на поверхности, что было явным признаком наличия у неё кишечного дисбактериоза. Анализ крови у неё 11 сентября 2020 года показал присутствие умеренного лейкоцитоза - $13 \times 10^9/\text{л}$, в том числе относительное содержание сегментоядерных нейтрофилов повысилось до 78%, а в их цитоплазме отмечалась нейтрофильная зернистость. Все эти признаки свидетельствуют о присутствии гестоза у самки.

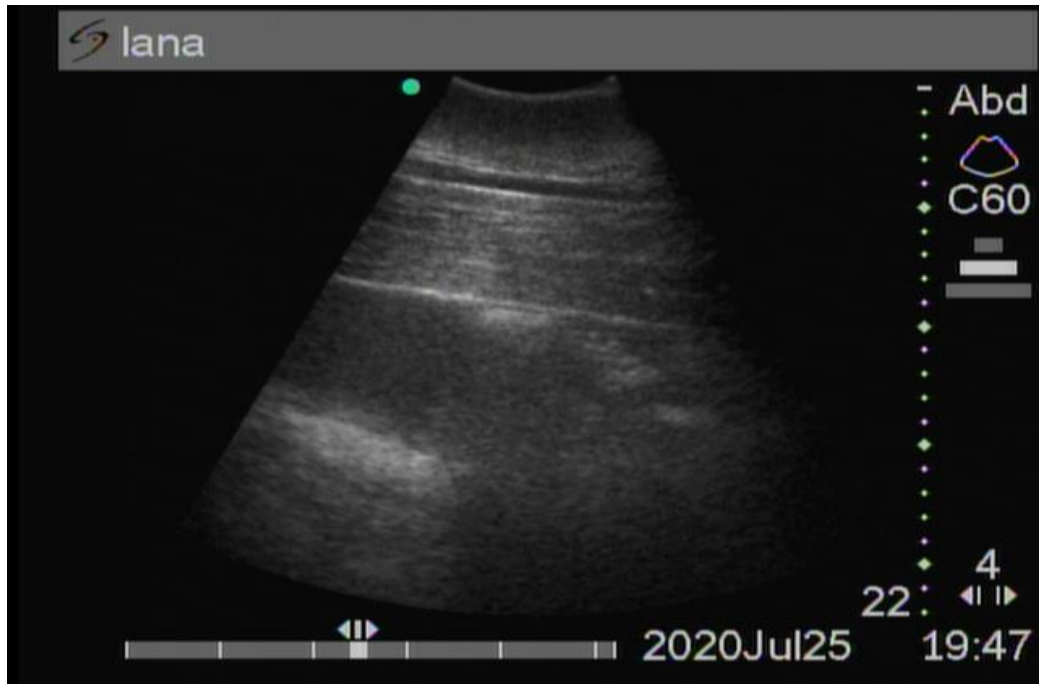


Рисунок 12 - Структуры эмбриона на 2-ом месяце беременности у самки афалины в июле 2020 года

Уровень прогестерона в этот момент не повысился, а наоборот, снизился до значения 6,5 нг/мл, хотя пока ещё и соответствовал наличию беременности.



Рисунок 13 - Абортированный плод у самки на 4-ом месяце беременности (фото Е.И.Розановой).

17 сентября состояние самки ухудшилось, по-прежнему у неё присутствовал в крови умеренный лейкоцитоз ($9,3 \times 10^9/\text{л}$) и нейтрофилёз

(73%), а уровень прогестерона резко снизился до 2,5 нг/мл, что может свидетельствовать о прекращении синтеза данного гормона жёлтым телом яичника. Через 2 недели после этого, 3 октября, у самки диагностировали аборт примерно на 4-ом месяце беременности, когда размер грудной клетки сравнивается с размером черепной коробки. Плод имеет внешние очертания дельфина – рострум, голова, глаза, туловище, хвост и хвостовые лопасти, хотя они все ещё непропорциональны относительно размеров нормально рождённого дельфинёнка и пока ещё отсутствуют грудные плавники. 17 октября этого же года концентрация прогестерона в крови данной самки была уже 0,1 нг/мл.

Таким образом, гестоз беременных самок, имеет место у черноморских афалин и может приводить к абортам. Причины его возникновения могут быть различны: от выработки антигенов организмом самки на появление плодного пузыря, в том числе многоплодного, до различных экзогенных факторов, таких как среда обитания, пища, психологический стресс.

Одними из признаков гестоза могут быть лейкоцитоз, нейтрофилёз, повышение уровня печеночных трансаминаз, а одним из синдромов его течения часто является кишечный дисбактериоз. В то же время, дисбактериоз может стать самостоятельной экзогенной причиной гестоза, благодаря действию токсинов условно-патогенной и патогенной микрофлоры на центральную нервную систему матери и плода, проникающих из кишечника в кровь.

Необходимо отметить, что в наших исследованиях не регистрировались патологические роды, связанные с нарушением процесса положения, предлежания, позиции и членорасположения по причине у самки узкого таза, поскольку тазовые кости у дельфинов редуцированы в процессе эволюции и в принципе нет неправильного предлежания, положения, позиции и членорасположения плода, за исключением головного предлежания в момент родоразрешения, когда рострум плода может упереться в стенку влагалища, что делает невозможным его дальнейшее продвижение.

При тщательном изучении причин возникновения трудных родов установили, что нарушения процесса родового акта вследствие патологии матери (maternal dystocia) регистрируется у самок дельфинов чаще: 94%, тогда как на долю затруднения родового акта вследствие аномалий плода (fetal distocia) приходится 6% (2 случая беременности из 33).

На основании полученных данных пришли к следующему заключению:

- в дельфинариях черноморского побережья Краснодарского края у афалин причинами снижения плодовитости являются в 33% случаев осложненная беременность и нарушение процесса течения родов;

- основным установленным фактором оказывающим, давление на плодовитость является, гестоз беременных самок афалин, у которых в анамнезе в 60% случаев регистрировали микробиоценоз кишечника;

- у 3,33% черноморских афалин, у которых на начальном этапе эмбриогенеза регистрируются эмбриопатии, когда происходит гибель эмбриона вследствие резкого снижения уровня в крови самки прогестерона;

- достаточно часто у черноморских афалин в 6,67% случаев регистрируются аборт, при этом на долю мацерации плода приходится 66,7% и на 33,3% выкидыши вследствие многоплодия самок;

- на долю снижения плодовитости самок афалин достаточно часто регистрируется нарушение процесса родов, затруднения родового акта вследствие аномалий плода приходится 6,7%, и в 93,3% случаев на осложненное течение беременности.

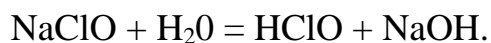
4.1.2 Физико-химический состав воды, значимость ее в формировании микробиоценоза кишечника и роль микробного фактора, обуславливающего осложнение беременности

Выявленные нами сезонные изменения в качественном и количественном составе кишечной микрофлоры у афалин, длительно содержащихся в неволе, побудили провести исследования по изучению

влияния качества воды на микробную экологию пищеварительного тракта дельфинов.

На момент исследований дельфины Геленджикского и Сочинского филиалов содержались в закрытых акваториях, представляющих собой бассейны. Геленджикский бассейн, объёмом 900 м³, находился в «закрытом» помещении под крышей. В нём содержались пять дельфинов афалин общим весом около 1000 кг, т.е. нагрузка на бассейн составила 1,1 кг живой массы на 1 м³ объёма воды. Сочинский бассейн, объёмом 2400 м³, находился на «открытом» воздухе и большая часть его поверхности не была под крышей. В нём присутствовало 4 афалины и 2 дельфина-белухи общим весом около 2400 кг, соответственно, нагрузка составила 1 кг/м³.

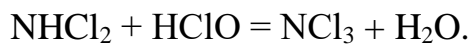
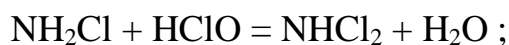
В акваторию бассейнов вода поступала из моря с солёностью 16-18 промилле, подвергавшаяся механической очистке в фильтрах и воздействию жидкого гипохлорита натрия (NaClO) или хлора, вырабатываемого электролизной установкой из морской воды. Это дезинфицирующее средство, используется во многих дельфинариях мира. При взаимодействии с водой, оно образует хлорноватистую кислоту (HOCl), которая и является основной фракцией активного, или *свободного*, хлора:



Оптимальные границы активного хлора в воде при содержании морских млекопитающих составляют от 0,3 до 0,8 мг/л. Слишком низкий его уровень не оказывает должного окисляющего действия на микроорганизмы, также как передозировка отрицательно сказывается на слизистых оболочках животных, контактирующих с водой.

Нашими исследованиями установлено, что в течение года средний уровень свободного хлора в воде сочинского дельфинария колебался от 0,7 до 0,9 мг/л, в воде геленджикского дельфинария он был несколько ниже - от 0,6 до 0,8 мг/л. Являясь в свою очередь главным дезинфектантом, хлорноватистая кислота вступает также в реакцию с продуктами жизнедеятельности дельфинов, например, с мочевиной (CON₂H₄), с

образованием хлорорганических соединений – моно-, ди- и трихлораминов, именуемых *связанным хлором*:



Эти и другие хлорорганические соединения представляют собой не меньшую опасность для животных, т.к. обладают местным раздражающим и токсическим действием.

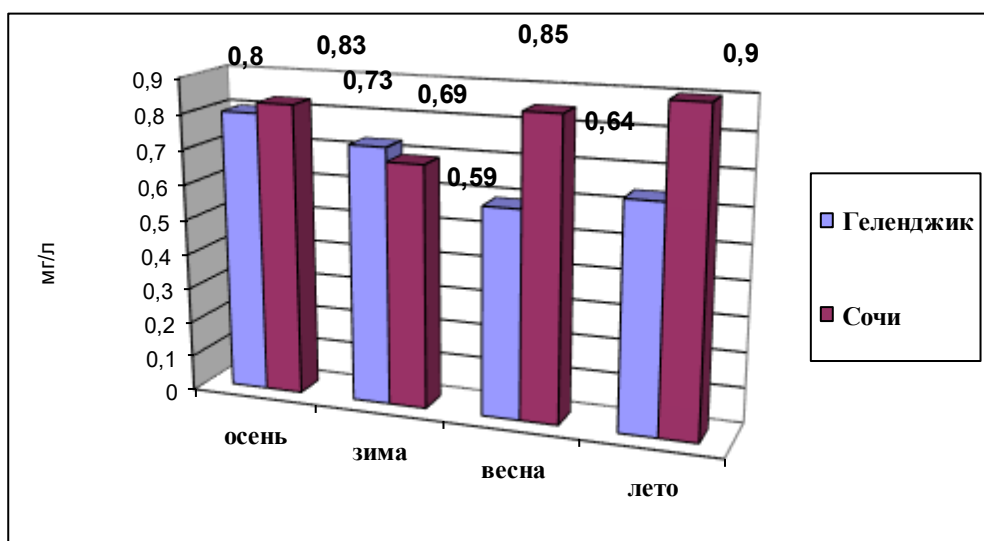


Рисунок 14 - Уровень свободного хлора

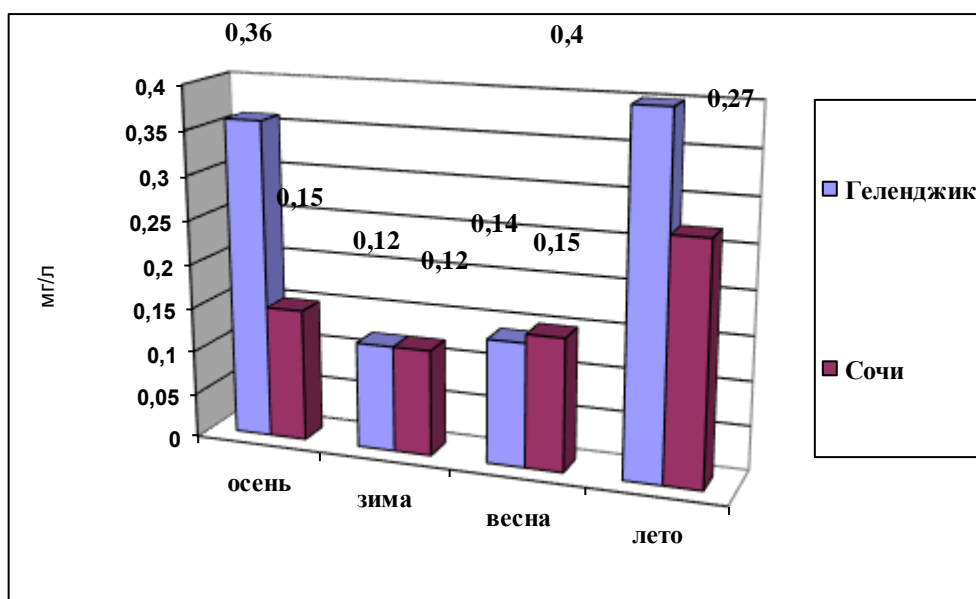


Рисунок 15 - Уровень связанного хлора

Поэтому, при оптимальных условиях содержания морских млекопитающих их концентрация не должна превышать 0,3 мг/л. Средний уровень связанного хлора в сочинском дельфинарии большую часть года был в пределах 0,12 – 0,27 мг/л, и лишь летом достиг отметки 0,27 мг/л, а в геленджикском бассейне – 0,12 – 0,4 мг/л.

На рисунках 14 и 15 показана динамика свободного и связанного хлора в обоих филиалах дельфинария в течение года, из которых видно, что общая тенденция изменений этих веществ одинакова - они начинают возрастать весной, достигая максимума летом и снижаются осенью, достигая минимума зимой.

Химический состав воды и динамика его изменений представлена в данных таблицы 2 и на рисунке 16. Из данных материалов следует, что сезонным колебаниям помимо концентраций свободного и связанного хлора, подвержены мочевины, аммоний (NH_4^+), нитраты (NO_3^-) и нитриты (NO_2^-). Причём уровни нитратов и нитритов находятся в обратной зависимости. Вероятно, это объясняется тем, что нитриты окисляются бактериями в воде до нитратов.

Таблица 2 - Сезонные колебания показателей состояния воды в бассейне геленджикского филиала ООО «Утришский дельфинарий» (М)

Показатели воды	Осень	Зима	Весна	Лето	Оптимальные значения показателей
Средняя температура, °С	21,2	10,5	13,1	22,9	10 – 27
Свободный хлор, мг/л	0,8	0,73	0,59	0,64	0,3 – 0,8
Связанный хлор, мг/л	0,36	0,12	0,14	0,4	0 – 0,3
Мочевина, мг/л	0,25	1,41	2,12	0,42	0 – 1,0
Аммоний (NH_4^+), мг/л	0,13	1,39	1,47	0,05	0 – 0,5
Нитраты (NO_3^-), мг/л	0,15	0,56	0,43	0,66	0 – 0,5
Нитриты (NO_2^-), мг/л	0,73	0,28	0,58	0,07	0 – 0,3

Осенью, при температуре воды 21,2°C и максимальной интенсивностью хлорирования равной 0,8 мг/л свободного хлора, мочевины и аммиак были на низком уровне, 0,25 и 0,13 мг/л соответственно.

Средний уровень связанного хлор оказался относительно высоким – 0,36 мг/л. Зимой и весной, когда температура воды понижалась до 10,5 и 13,5°C, значения свободного хлора снижались до 0,73 и 0,59 мг/л соответственно. В результате, снизился и уровень связанного хлора до 0,12 и 0,14 мг/л.

При этом резко возросла концентрация мочевины (1,41 и 2,12 мг/л соответственно) и аммиака (1,39 и 1,47 мг/л).

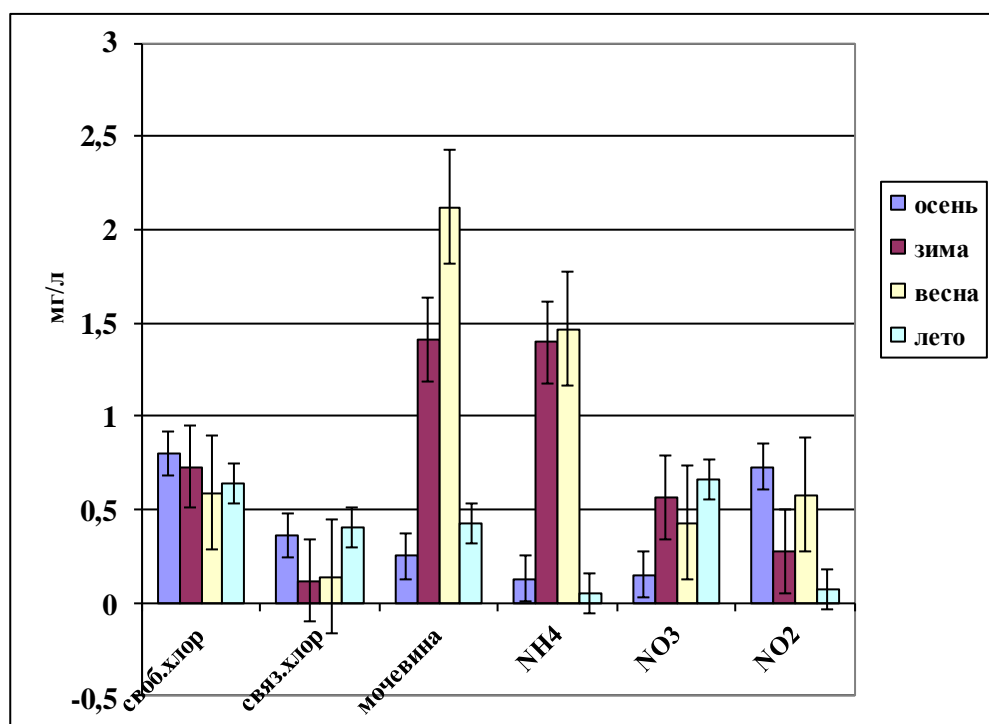


Рисунок 16 - Сезонные колебания концентрации хлора и азотсодержащих веществ в воде.

Летом при средней температуре 22,9°C интенсивность процессов окисления хлором мочевины и аммиака снова увеличилась: при повышении свободного хлора до 0,64 мг/л, уровень мочевины понизился до 0,42 мг/л, а аммиака – до 0,05 мг/л. Связанный хлор достиг максимальной годовой

отметки – 0,4 мг/л. То есть, температура воды и интенсивность образования связанного хлора находится в прямой зависимости ($K=0,993$).

Из выше упомянутых химических реакций следует, что свободный хлор расходуется на образование связанного хлора при взаимодействии с азотсодержащими органическими и неорганическими веществами. Как следует из полученных данных, связанный хлор в большей степени формировался за счёт аммония и мочевины, поэтому находится с ними в обратной зависимости ($K = - 0,993$ и $- 0,906$ соответственно).

Немалую роль в накоплении солей аммония и мочевины в воде играет количество потребляемой животными рыбы, которое оказалось в прямой с ними зависимости ($K = 0,82$ и $0,607$). Ежедневный потребляемый рацион дельфинов составлял от 8 до 12 кг рыбы в зависимости от возраста, массы тела, беременности, лактации.

В его состав входило приблизительно 50% жирной рыбы (сельдь) и 50% нежирной, такой как ставрида, корюшка и хамса. В свою очередь потребление рыбы находилось в обратной зависимости от температуры воды ($K = - 0,932$). В самом деле: чем ниже температура воды, тем больше рыбы животные потребляют, тем выше в воде уровень аммония и мочевины.

Эти вещества, вступая во взаимодействие с активным хлором, образуют связанный хлор. В скорости протекания этих реакций температура воды также играет немалую роль, так как значения связанного хлора находились в прямой зависимости от температуры воды ($K = 0,993$), а аммония и мочевины – в обратной ($K= - 0,973$ и $- 0,852$). Следовательно, повышение температуры воды ускоряет реакцию образования связанного хлора, а её снижение – замедляет.

Уровни нитритов и нитратов были в незначительной зависимости от температуры воды ($K = - 0,09$ и $- 0,16$) и связанного хлора ($K = - 0,14$), но нитриты находились в относительно высокой прямой зависимости от количества присутствующего в рационе животных белка ($K = 0,58$). Так как нитриты в присутствии растворённого в воде кислорода окисляются

бактериями до нитратов, то они находились между собой в обратной зависимости ($K = -0,941$).

Из представленных таблиц и рисунков, можно отметить определённую коррелятивную зависимость между некоторыми химическими ингредиентами воды и количественным составом отдельных микроорганизмов, заселяющих толстый отдел кишечника афалин.

Так, например, установлена прямая зависимость между уровнем свободного хлора в воде, с одной стороны, и количеством гемолитической кишечной палочки ($K = 0,85$) в толстой кишке дельфинов с другой стороны; между уровнем связанного хлора и количеством стафилококка ($K = 0,82$); между уровнем нитратов и количеством протей ($K = 0,57$); между концентрацией нитритов и количеством гемолитического стрептококка ($K = 0,71$); между уровнем мочевины и количеством гемолитических стрептококков ($K = 0,7$).

Обратная зависимость наблюдалась между уровнем свободного хлора в воде и количественным присутствием в кишечнике афалин лактобактерий ($K = -0,43$); уровнем связанного хлора в воде и степенью присутствия колиформных бактерий ($K = -1$) и бифидобактерий ($K = -0,83$); между количеством в воде аммония и мочевины, с одной стороны и количеством в кишечнике негемолитического стрептококка, с другой ($K = -0,88$ и $-0,93$ соответственно) стороны; между концентрацией нитратов и количеством клостридий ($K = -0,76$) и лактобактерий ($K = -0,45$).

Таким образом, все выше упомянутые химические вещества, находящиеся в воде, где содержатся дельфины и микроорганизмы, заселяющие дистальный отдел кишечника у этих животных находятся во взаимной зависимости друг от друга.

Особенно обращает на себя внимание высоко коррелирующая прямая зависимость между уровнем свободного хлора в воде с одной стороны и количеством гемолитической кишечной палочки в кишечнике дельфинов с другой стороны; между уровнем связанного хлора и количеством

стафилококка; между уровнем нитратов и количеством протей; между концентрацией нитритов и количеством гемолитического стрептококка; между концентрацией мочевины и количеством гемолитического стрептококка и бифидобактерий.

Не менее важны обратная зависимость между уровнем свободного хлора в воде и количественным присутствием в кишечнике афалин лактобактерий ($K = - 0,43$), уровнем связанного хлора в воде и степенью присутствия колиформных бактерий ($K = - 1$) и бифидобактерий ($K = - 0,83$); между количеством аммония и мочевины, с одной стороны и негемолитического стрептококка с другой ($K = - 0,88$ и $- 0,93$).

Дисбиотические состояния в кишечнике свойственны как беременным, так и небеременным самкам, а также самцам, участвующих в воспроизводстве стада. У адаптированных к неволе дельфинов пищевая и двигательная активность являются важнейшим критерием первичной оценки их клинического состояния. Заболевшее животное не настолько активно, как обычно, вяло встречает тренера, больше «зависает» на поверхности воды и меньше двигается (рисунок 17).

Такое животное избегает выхода на помост, меньше обычного совершает прыжки и даже может отказываться от выполнения гораздо менее сложных номеров программы. Аппетит ухудшается и суточный объём съеденного корма может снижаться до 30% и более, вплоть до полного отказа от пищи.

В зависимости от изменения поведенческой и пищевой реакции, характера испражнений, результатов микробиологических и гематологических исследований мы выделили три степени дисбиотических состояний, которые встречаются у афалин, содержащихся в неволе.



Рисунок 17 - Поза «зависа» у заболевшего дельфина

Наиболее часто диагностировали лёгкую степень дисбиоза. Изменения, характерные для данного состояния, представлены в таблицах 3.

Таблица 3 - Данные копрологических исследований клинически здоровых афалин и животных с признаками лёгкой формы дисбиоза (М)

Показатели	Клинически здоровые	Клинически больные
Цвет	Коричневый, реже зелёный	Зелёный, жёлтый
Слизь	Отсутствует или в небольшом количестве	В большом количестве
Время растворения в воде, сек	10 - 20	Более 20
Количество лейкоцитов в поле зрения (увеличение x 150)	0 - 5	6 - 10
Количество эритроцитов в поле зрения (увеличение x 150)	0 - 2	3 - 4

В данных таблицы 3 в сравнительном аспекте даны основные показатели испражнений у здоровых и больных дельфинов. Как следует из данной таблицы, у здоровых животных кал содержит большое количество слизи, при этом фекальные массы быстро, в течение 10 - 20 сек растворяются

в воде в виде «облака». Цвет кала, как и у других млекопитающих, определяется наличием в нём желчных пигментов.

После поступления в кишечник в составе желчи прямой билирубин под действием кишечных бактерий превращается в стеркобилиноген (уробилиноген). Это происходит в дистальных отделах тонкого и толстого кишечника. Часть образовавшегося стеркобилиногена окисляется до стеркобилина и выделяется с калом, что придаёт ему коричневую окраску.

В то же время иногда у дельфинов отмечается и зелёный цвет фекалий, что, по всей видимости, связано с наличием в нём большого количества стеркобилиногена. Данный факт отмечался иногда нами после однодневного голодания или при кратковременном стрессе дельфинов.

Кал животных с признаками лёгкой формы дисбактериоза приобретает слизистую консистенцию, плохо или очень длительное время не растворяется в воде, плавая на поверхности воды в виде пятна. Он имеет зелёный или жёлтый цвет.

При микроскопическом исследовании в кале у здоровых животных практически не встречаются клетки крови, в то время как у дельфинов с дисфункциями пищеварения мы обнаруживали там до 6 – 10 лейкоцитов и 3 – 4 эритроцита в одном поле зрения.

Основным звеном в диагностике характера дисфункции пищеварительного тракта является микробиологический анализ кала.

Результаты исследований, осуществлённых на ряду с копрологическими исследованиями, представлены в таблице 4.

Как следует из данных таблицы, характерным при лёгком расстройстве пищеварения является достоверное ($p < 0,05$) увеличение численности в дистальном отделе количества гемолитической *E. coli* ($4,75 \pm 0,48$ lg КОЕ/г) и грибов рода *Candida* ($2,25 \pm 1,4$ lg КОЕ/г).

В то же время у этих же дельфинов установлена достоверно более низкая численность лактобактерий ($2,25 \pm 1,31$ lg КОЕ/г) и протеев ($0,75 \pm 0,75$ lg КОЕ/г).

Количество других микроорганизмов, в том числе бифидобактерий, клостридий и стафилококков, достоверно не изменилось.

Таблица 4- Состояние кишечного микробиоценоза у клинически здоровых афалин и животных с признаками лёгкой формы дисбиоза (M±m, lg КОЕ/г)

Микроорганизмы	Клинически здоровые дельфины (n = 12)	Клинически больные дельфины (n = 4)
Гемолитическая <i>E.coli</i>	1,5 ± 0,74	4,75 ± 0,48 *
Колиформные бактерии	4,8 ± 0,36	5,0 ± 0,91
Протеи и провиденсии	2,17 ± 0,65	0,75 ± 0,75 *
Гемолитические стрептококки	1,6 ± 0,85	0,75 ± 0,75
Негемолитические стрептококки	4,3 ± 1,01	3,25 ± 1,1
Стафилококки	4,25 ± 0,65	4,0 ± 1,0
Бифидобактерии	4,75 ± 1,06	5,5 ± 0,29
Клостридии	6,75 ± 0,46	7,25 ± 1,1
Лактобактерии	4,25 ± 0,98	2,25 ± 1,31 *
Грибы рода <i>Candida</i>	0,17 ± 0,11	2,25 ± 1,4 *

*- степень достоверности по отношению к здоровым афалинам ($p < 0,05$)

Следовательно, при лёгкой форме микрoэкологических нарушений мы наблюдаем изменение численности отдельных представителей резидентной кишечной микрофлоры.

При этом количество патогенных форм не превышало предельно допустимых значений и не позволяло им иметь преимущество перед другими бактериями, а следовательно, резко проявлять конкурирующие свойства за пищевую эконишу. Кроме того, снижение в первую очередь численности протея и лактобактерий может быть свидетельством выраженного антагонизма между ними и гемолитической *E. coli* и грибами кандиды.

Существенным дополнением в диагностике кишечных расстройств и особенно в установлении тяжести патологического процесса является общий анализ крови.

Исследования крови, проведённые при состоянии, характеризующемся по копрологическим и микробиологическим исследованиям как лёгкая степень дисбактериоза, показали, что у дельфинов в это время достоверно изменяется количественный состав палочкоядерных нейтрофилов и эозинофилов (таблица 5). Первые существенно увеличиваются, а вторые

снижаются. Это происходит на фоне общего снижения численности клеток белой крови.

Таблица 5- Гематологические показатели клинически здоровых афалин и животных с признаками лёгкой формы дисбиоза (M±m)

Гематологические показатели	Клинически здоровые дельфины (n = 12)	Клинически больные дельфины (n = 4)
Гемоглобин, г/л	164,3 ± 2,99	163,2 ± 5,12
Эритроциты, $\times 10^6$ /мкл	3,8 ± 0,04	3,7 ± 0,03
СОЭ, мм/час	2,5 ± 0,36	3,5 ± 0,64
Лейкоциты, $\times 10^3$ /мкл	8,1 ± 0,42	6,6 ± 0,89
Палочкоядерные нейтрофилы, %	1,9 ± 0,23	4,5 ± 0,15 *
Сегментоядерные нейтрофилы, %	54,3 ± 3,27	55,5 ± 4,17
Эозинофилы, %	17,9 ± 1,92	12,5 ± 1,03 *
Моноциты, %	4,2 ± 0,93	6,2 ± 0,48
Лимфоциты, %	21,4 ± 3,23	21,3 ± 3,50

Данная картина свидетельствует о нарушениях процессов лейкопоза вследствие интоксикации и незначительного стресса. Как показал анализ, изменения являются результатом воздействия на дельфинов повышенных концентраций азотсодержащих ингредиентов воды или хлора.

В единичных случаях мы устанавливали дисбиотические состояния, которые можно было характеризовать как средняя и тяжёлая степень. Они могли быть как первичными в результате необоснованного применения антибиотиков, так и вторичными, из-за присутствия кишечных инфекций.

Дисбактериоз средней степени тяжести проявлялся существенными изменениями в поведении животных, которое характеризовалось выраженным снижением пищевой и двигательной активности. Кал у таких животных плохо растворялся в воде из-за большого количества слизи (таблица 13), он длительное время плавал на поверхности или в толще воды, имел тёмно-зелёный цвет. При микроскопическом исследовании устанавливали от 11 до 20 лейкоцитов в поле зрения. Микробиологический анализ показал, что при данном состоянии в содержимом прямой кишки количество условно патогенных микроорганизмов (прежде всего гемолитическая *E. coli* и грибы кандиды) повышается до $10^4 - 10^5$ КОЕ/г, в то

время как количество клостридий, бифидо- и лактобактерий снижается до 10^2 – 10^3 КОЕ/г. В крови наблюдался умеренный лейкоцитоз, нейтрофилия, эозинопения и лимфопения.

Для тяжёлой степени микробиоценоза характерны полная адинамия и отказ от корма. Кал у таких животных практически не растворяется в воде, так как представляет собой сплошную слизь (таблица 6).

Таблица 6 - Клинические признаки средней и тяжёлой формы дисбиоза (М)

Показатели	Дисбиоз средней формы	Дисбиоз тяжёлой формы
Подвижность животного	Частичная адинамия	Полная адинамия
Аппетит	Сильно снижен	Отсутствует
Кал: Цвет	Тёмно-зелёный	Тёмно-зелёный
Растворимость	Плохая	Не растворяется
Слизь	В большом количестве	Сплошная
Количество лейкоцитов в поле зрения	11 – 20	Свыше 20
Количество условно патогенных микроорганизмов, КОЕ/г	10^4 - 10^5	10^6 и более
Количество облигатных микроорганизмов, КОЕ/г	10^2 - 10^3	0 – 10^2

Под микроскопом в нём отмечали большое количество лейкоцитов (более 20 в поле зрения). При бактериологическом анализе количество условно патогенных микроорганизмов достигало 10^6 КОЕ/г и более, а облигатных – снижалось до 10^2 КОЕ/г, а некоторые представители вообще не высевались. В крови устанавливали выраженный лейкоцитоз ($12 - 13 \times 10^9$ /л) и сильное возрастание СОЭ (до 15 – 17).

Таким образом, копрологические, микробиологические и гематологические исследования позволяют осуществить чёткую градацию и оценку тяжести дисбиотических состояний у дельфинов, а следовательно, предпринять рациональную терапию.

Основным звеном в диагностике характера дисфункции пищеварительного тракта являлся микробиологический анализ кала. У беременных самок с признаками дисбиоза его микробный пейзаж отличался

от нормального. При этом уровни колиформных бактерий и лактобактерий снижались соответственно до 2 – 3 lg КОЕ/г и 1 – 2 lg КОЕ/г, а уровни условно патогенной микрофлоры повышались: протеев - до 3lg КОЕ/г , стафилококков – до 5 lg КОЕ/г, гемолитических стрептококков – до 4 lg КОЕ/г, грибов р. *Candida* – до 1 lg КОЕ/г и выше.

Одним из эндогенных факторов, провоцирующих микробиоценозы является повышенный уровень кислотности у беременных самок, при этом рН желудочного сока натошак снижалось до 2 и менее. Это объясняется тем, что во время беременности происходят серьезные гормональные изменения, например, увеличения концентраций гастрин и прогестерона. Гастрин способствует относительному увеличению выработки соляной кислоты. Если организм вырабатывает слишком много прогестерона во время процесса вынашивания малыша, то это постепенно расслабляет мускулатуру матки и сфинктер пищевода, что оказывает влияние и на органы пищеварения. Это способствует возникновению дисбиозов, размножению гнилостных бактерий и закислению среды полости кишечника.

Рост плода и увеличение объёма матки, её давлению на желудок, также отражаются на изменения в его работе, в том числе в снижении объёма принимаемой пищи, так большой объём окажется недообработанным и также может спровоцировать микробиоценоз в кишечнике.

На основании полученных данных пришли к следующему заключению:

- для оптимальных условиях содержания морских млекопитающих концентрация хлорорганических соединений не должна превышать 0,3 мг/л, средний уровень связанного хлора в сочинском дельфинарии большую часть года находился в пределах 0,12 – 0,27 мг/л, и лишь летом достиг отметки 0,27 мг/л, а в геленджикском бассейне – 0,12 – 0,14 мг/л;

- отмечена прямая зависимость между уровнем свободного хлора в воде, с одной стороны, и количеством гемолитической кишечной палочки в толстом отделе кишечника дельфинов с другой стороны; между уровнем связанного хлора и количеством стафилококка;

- установлена связь между уровнем нитратов и количеством протей, между концентрацией нитритов и количеством гемолитического стрептококка, между уровнем мочевины и количеством гемолитических стрептококков;

- наблюдается обратная зависимость между уровнем свободного хлора в воде и количественным присутствием в кишечнике афалин лактобактерий, уровнем связанного хлора в воде и степенью присутствия колиформных бактерий и бифидобактерий;

- отмечается связь между количеством в воде аммония и мочевины, с одной стороны и количеством в кишечнике негемолитического стрептококка, с другой стороны, между концентрацией нитратов и количеством клостридий и лактобактерий.

4.1.3 Родовой процесс и инцидентность синдрома «Трудные роды» у самок черноморских афалин

В дельфинариях Краснодарского края синдром «Трудные роды» у самок черноморских дельфинов афалин достигает 33% (11 случаев из 33 общего количества беременностей), таблица 7

Таблица 7 - Динамика регистрации трудных родов в 7-ми дельфинариях Краснодарского края за 2004 – 2020 гг. (М)

Родоразрешения	2004 – 2010 гг		2011 – 2020 гг		Всего	
	n	%	n	%	n	%
Трудные роды	6	50	5	24	11	33
Физиологические	6	50	16	76	22	67
Всего	12	100	21	100	33	100

n – количество родов

Наши исследования, проведённые в семи дельфинариях Краснодарского края, где присутствовали как недавно отловленные (условно дикие) животные, так и длительно содержащиеся в неволе, показали, что если в период с 2004 по 2010 годы включительно, синдром «Трудные роды» наблюдали в 50% случаев (6 случаев из 12 общего количества

беременностей), то с 2011 по 2020 годы включительно, вдвое меньше – 24% (5 случая из 21 общего количества беременностей), рисунок 18.



Рисунок 18 – Окончание процесса родоразрешения (Фото Е.А. Калгановой)

В наших исследованиях беременность в 22 случаях завершилась спонтанным родоразрешением через естественные родовые пути.

Роль обслуживающего персонала при спонтанном течении родового процесса заключается в наблюдении и содействии, но не в активном вмешательстве. Подготовительная стадия родоразрешения у афалин мало заметна и может длиться до 24 часов. В этот период времени самка часто перестаёт принимать пищу, а её половая щель несколько приоткрывается, но в виду нахождения животного в акватории бассейна, не всегда это можно увидеть. К концу данной стадии обычно из вульвы не выступают оболочки, наполненные плодными водами.

В подавляющем большинстве случаев плодные оболочки разрываются в родовых путях. Поэтому, обслуживающий персонал обычно может фиксировать начало второй стадии родоразрешения – стадии выведения плода. Эта стадия родов длились примерно от 15 минут до 1 часа. Это сопровождалось рядом характерных особенностей. Нормальное положение плода в утробе матери перед родами - это хвостовое предлежание. Вначале

половая щель самки ещё больше расширялась и из неё появлялась каудальная часть хвостового стебля плода со свернувшимися в "бутон" лопастями, или двуустки. Затем, всё большая его часть оказывалась снаружи матери.

В это время иногда визуально можно заметить характерные втягивания на животе, вызванные сокращениями брюшных мышц во время потуг. Перед завершением родов плод, чаще всего, на $2/3$ длины своего тела был снаружи тела матери, но голова и самая широкая часть грудной клетки на уровне сердца находилась всё ещё внутри.

Момент родов заставлял некоторых самок в позе "зависа" на поверхности воды, а некоторых в движении. Те самки, которые "зависали" в момент родов делали резкое занырявание под воду, при этом отмечалось резкое движение хвостового стебля. Другие же самки в этот момент двигались, иногда достаточно активно, но в момент родов также наблюдалась активная работа хвоста.

Положение плода - еще один аспект, который необходимо оценивать на протяжении всей беременности. Фактически, если при проведении УЗИ голова плода топографически связана с жёлтым телом яичника на том же изображении в течение последних трех месяцев беременности, то можно диагностировать хвостовое предлежание при рождении, что является нормальным состоянием для этого вида (93,75% случаев).

Напротив, когда хвост плода топографически связан с жёлтым телом яичника на том же изображении, это связано с головным предлежанием при родах (6,25%).

Известно, что плод китообразных, может менять свое положение в матке во время беременности, но обычно к последним месяцам занимает одно место. Этот факт неоднократно наблюдался - частота головных родов составила 7% у косаток (*Orcinus orca*) и 1,2% у афалин.

В момент сильного движения хвоста в воде внезапно появлялось облако крови, из которого появлялся новорождённый малыш, быстро

двигающийся к поверхности воды за счёт работы своего хвостового стебля, лопасти которого расправляются.

Мать, разрешившись от плода, чаще тут же разворачивается и стремительно подплывает к малышу, помогая ему рострумом (верхняя и нижняя челюсти) удерживаться чуть выше уровня воды для нормального дыхания. Имели место случаи, когда малыш абсолютно самостоятельно плыл по одной траектории, а мать в первые 5 – 10 секунд - по другой. Малыш в этот момент делал свой первый в жизни вдох, а его лёгкие расправлялись.

С первой минуты жизни малыш проявляет отличные плавательные способности (рисунок 19), хотя спинной плавник у него ещё остаётся загнутым набок. Он уверенно плывёт, а мать неотступно в первое время сопровождает его, при этом по сути не помогая, а лишь иногда рострумом, направляя его в момент изменения траектории. В течение примерно первого получаса детёныш хорошо осваивается в акватории, самостоятельно меняет траектории движения, двигаясь в основном по кругу бассейна.

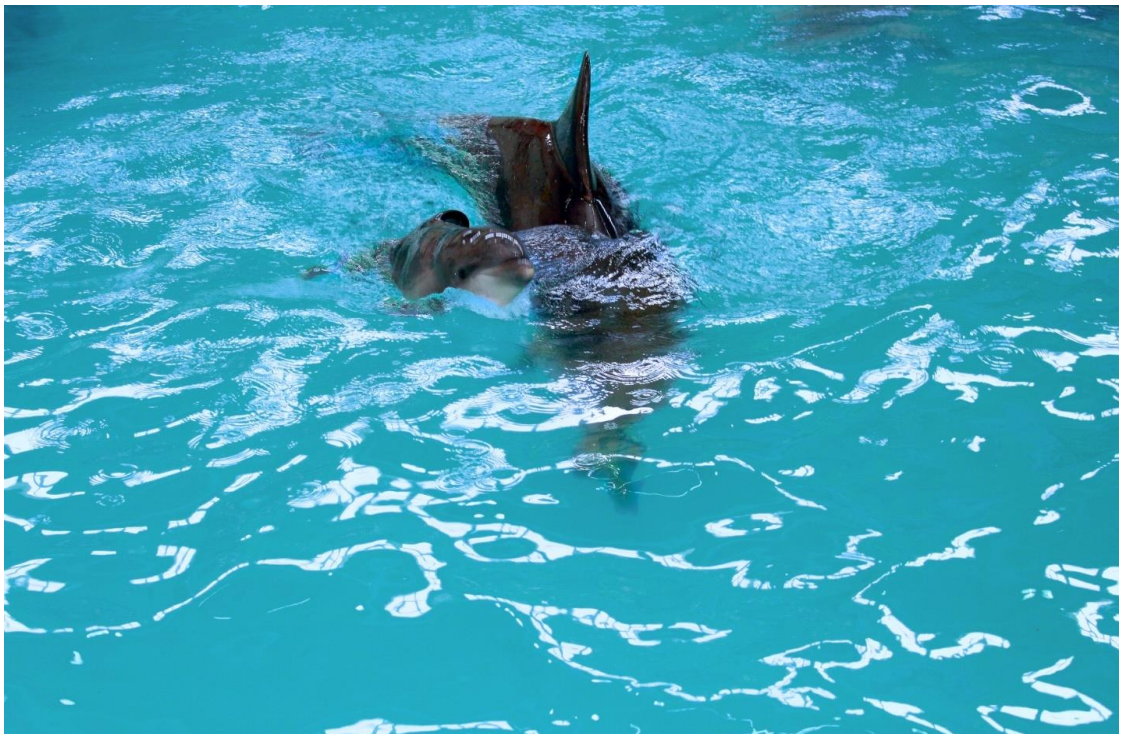


Рисунок 19 - Только что родившийся детёныш афалины с матерью
(Фото Семенова В.А.)

Его спинной плавник расправляется и становится жёстким, помогая стабилизировать тело в движении. В это время часто отмечались первые попытки малыша в получении первых порций молока (молозива), когда малыш касался молочной железы матери, пристраиваясь к нему внизу живота самки. При этом чаще мать с детёнышем не останавливались, продолжая двигаться.

Следующие несколько часов большая часть самок неотступно сопровождала своего детёныша, хотя отдельные самки позволяли себе удаляться от самостоятельно плывущего детёныша, а потом вновь сближаться с ним. Такие детёныши раньше других в первые часы могли самостоятельно изменять направление движения, причем не только по кругу, но и по диагонали, и по другим траекториям. Они казались очень самостоятельными и уверенными в себе. В любом случае, акустический контакт матери с детёнышем всегда присутствует.

В этих багополучных случаях родоразрешения послед (плодные оболочки) отделялся в течение 2-6 часов после родов и весил от 3 кг и более. Он был чаще цельным: снаружи находился хорион красного цвета, а внутри – аллантоис и амнион, хотя имели случаи, когда послед был вывернут "наизнанку", то есть блестящими беловатого матового цвета аллантоисом и полупрозрачным амнионом наружу.

Новорождённый малыш достаточно долго питается молоком матери. Вначале детёныш не понимает, где находится сосок молочной железы. Тогда мать приходит ему на помощь, поворачиваясь на бок и меняя скорость движения так, чтобы роstrум детёныша оказался на уровне молочной железы.

У новорожденного нет мягких губ, он не может сосать, поэтому просто тыкает мать в область молочной железы, мышцы которой при этом непроизвольно сокращаются. В результате этого струйка молока, жирность которого примерно в 13 раз больше коровьего, впрыскивается малышу

прямо в рот и стекает в горло по своеобразной трубке, которую образует свёрнутый язык малыша.

Впервые недели жизни дельфинёнок ест каждые 15 минут, потом реже – каждые полчаса. Детёныш начинает хватать рыбу с 4 - 6-месячного возраста, при этом, не забывая про материнское молоко, постепенно сокращая количество кормлений им.

На основании полученных данных пришли к следующему заключению:

- подготовительная стадия родоразрешения у афалин длится до 24 часов, самка перестаёт принимать пищу, а её половая щель приоткрывается, нормальное положение плода в утробе матери перед родами - это хвостовое предлежание (93,75% случаев);

- стадия выведения плода длится от 15 минут до 1 часа, вначале из половой щели самки появляется каудальная часть хвостового стебля плода со свернувшимися в "бутон" лопастями, большая его часть оказывается снаружи матери, при этом могут отмечаться характерные втягивания на животе самки, вызванные сокращениями брюшных мышц во время потуг;

- в благополучных случаях родоразрешения послед полностью отделялся в течение 2 – 6 часов;

- в дельфинариях Краснодарского края синдром «Трудные роды» у самок черноморских дельфинов афалин достигал 33% и факторами определяющими нарушение процесса родов являлись осложнения в течении беременности и аномалии развития плода.

4.2 Сонографический мониторинг и анализ УЗИ-эхограмм плода в различные сроки гестации и разработка Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин

4.2.1 Апробация метода ультразвукового исследования беременных самок черноморских афалин, их обучение к ультразвуковому обследованию и разработка способа сканирования плода

В основе процесса обучения дельфинов к ультразвуковому обследованию, как в прочем и к другим процедурам, лежит установление «общего» языка между человеком (тренером) и животным (самкой афалины).

В начале дрессировки дельфинов нужно учесть несколько правил. Работать животным предстоит за пищевое подкрепление. Наевшись, они могут отказаться от дальнейших усилий, и поэтому необходимо выяснить, сколько дельфин с аппетитом съедает за день, и затем тщательно отвешивать этот рацион, строго им ограничиваясь. Далее, необходимо регулярно вести подробные записи, чтобы следить за количеством съеденного корма и ходом обучения. Оптимально проводить в день три сеанса дрессировки, разделив их возможно более длительными промежутками времени.

Выработка классических условных рефлексов – процесс бессознательный. Животное, возможно, даже, не замечая, реагирует на раздражитель из-за последующего пищевого подкрепления, наступление которого возвещает раздражитель. Так, при звуке звонка у собаки выделяется слюна, потому что вслед за звонком она получает пищу.

Первым решающим этапом является закрепление «сейчас получишь рыбу». Очень важно дать понять животному, что именно от него нужно. Для этого следует закрепить определённый сигнал, который означал бы «сейчас получишь рыбу». Тогда можно с помощью этого сигнала закрепить нужные движения как раз в тот момент, когда животное делает то, что требуется.

Для этой цели лучше всего подходит свисток, который может издавать звук близкий к нижнему порогу ультразвука, который ещё может улавливать человек и, в то же время, слышит дельфин, слуховой аппарат которого настроен на восприятие звуковых волн высоких частот.

Он представляет собой некий «мостик» взаимопонимания, так называемый «бридж-сигнал» (*bridge* – мост). В момент излучения данного сигнала, животное получает рыбу и, таким образом увязывает, его с пищевым подкреплением, образуется прочный условный пищевой рефлекс.



Рисунок 20 - тренер подаёт «бридж-сигнал» (фото В. Лягушкина)

Стоит животному усвоить смысл свистка, и его уже можно использовать для выявления любых действий в тот самый миг, когда они производятся. Этот процесс называется «формированием». Закрепляя те или иные элементы поведения по точно разработанному плану, можно «сформировать» очень сложные системы поведения и даже добиться действий, которые животное само никогда совершать не стало бы. Естественные элементы поведения животных и те, которые мы можем сформировать, открывают перед нами широкие возможности. В первую очередь нужно убедиться, что животное правильно реагирует на свисток. Несколько дней следует скармливать животному рацион, не пытаясь поощрять его за что-либо, а только каждый раз сопровождать свистком появление рыбы (рисунок 20).

Затем, отсчитывая секунды, нужно свистеть чуть-чуть раньше, чем давать рыбу, и очень постепенно увеличивать интервал, пока животное не привыкнет твердо ассоциировать свист с получением корма, даже если корм в тот момент оно не получает. Итак, бридж - сигнал мы производили в тот

момент, когда животное выполняет правильно нужное человеку действие, после чего тут же следует пищевое подкрепление в виде рыбы. Следующий этап обучения можно назвать «наведением на цель». В этот момент бридж-сигнал издается тренером при прикосновении к роstrуму (верхняя и нижняя челюсти) животного рукой или неким точечным предметом, называемым «таргетом» (target – цель). Животное начинает тянуться к таргету (или руке), чтобы услышать бридж и получить рыбу (рисунок 21).



Рисунок 21 - Наведение на цель (фото В. Лягушкина).

Таким образом, передвигая таргет, мы можем указать дельфину правильное направление движения, «навести на цель». Если мы будем использовать несколько таргетов, прикасаясь к руструму, животу, хвосту, мы имеем возможность «объяснить» животному как правильно занять положение тела для ультразвукового обследования.

Тем самым, животному «объясняется» на первом этапе, что нужно лежать на боку и не бояться прикосновений руками или какими-либо безопасными предметами.

На следующем этапе таким предметом является датчик выключенного ультразвукового аппарата, который вначале не излучает ультразвук. Самым ответственным моментом является включение ультразвукового аппарата, который излучает ультразвук. Важно «объяснить» животному, что понадобится не одно прикосновение, а множество.

Даже от недавно пойманных животных можно на протяжении единственного короткого сеанса дрессировки добиться того, чтобы оно за одно поощрение с удовольствием повторило два или больше раз только что освоенный поведенческий элемент.

Для этого следует придерживаться варьируемого режима – иногда поощрять одно прикосновение к телу датчиком, иногда – каждое второе, иногда оставлять без поощрения три прикосновения, а поощрять лишь четвертое, а потом снова несколько раз поощрить каждое прикосновение. В конце концов животное уже с охотой снова и снова выполнит данный элемент (позволит прикоснуться датчиком) по три-четыре раза, прежде чем получит поощрение. Варьируемый режим, как ни странно, оказывается куда более действенным, чем неизменный. Последний очень быстро надоедает дельфинам.

Именно варьируемый режим поощрения составляет соблазн рулетки, соблазн игры и удачи – получения пищевого подкрепления, то, что пробуждает некий азарт игры с человеком у дельфина. В дрессировке установление варьируемого режима абсолютно необходимо, если мы хотим перейти к более сложному элементу обучения.

Самым ответственным моментом является включение ультразвукового аппарата, который излучает ультразвук (рисунок 22).



Рисунок 22 - Прикосновение к дельфину датчиком ультразвукового аппарата (фото Е.В.Абрамова)

Если датчик опущен в воду или прикасается к телу животного, то излучаемые им ультразвуки, близкие к диапазону восприятия, дельфин слышит и, более того, как правило, в первый момент относится к ним крайне настороженно, не понимая их природу. Это важный этап обучения и, поэтому, его можно доверить только квалифицированному тренеру. Не всегда получалось быстро преодолеть этот этап, поэтому важно запастись терпением и последовательностью. На этом этапе, не торопясь, следует потратить несколько сеансов, во время которых датчик будет издавать ультразвук. Дельфин в это время учится адекватно воспринимать данный звук, понимая, что он не приносит ему какого-либо вреда.

Но, тем не менее, этот этап благополучно завершается и, более того, вся процедура превращается в относительно приятную для животного процедуру, когда его гладят датчиком и за это кормят.

При возникновении каких-то новых трудностей, например, при начале работы в незнакомом бассейне, на новом месте, все прежние закреплённые требования совершенства на время отбрасывались, пока животное не осваивалось с непривычными условиями. В этих случаях приходится

применить приём «возвращение в детский сад» - начать с более ранних этапов обучения, например, с прикосновения рукой к телу животного. Но вспомнить всегда легче, чем учить что-то новое, поэтому чаще всего данный приём – кратковременный этап. Если отвергнуть «возвращение в детский сад», можно попусту потратить время и вызвать лишние стрессы, пытаясь с самого начала добиться совершенства, тогда как оно без труда вернётся, едва животное свыкнется с нововведением.

Мы предположили существование возможности сканировать и исследовать плод самок афалин во внутриутробный период его развития в сагиттальной плоскости.

В отличие от ранее используемых методов зарубежными учеными, техническим результатом предложенного нами способа, материалы которого были сформулированы в 2014 году и изложены на 45й Международной конференции IAAAM в Австралии (V.A. Semenov и др., [281]) и запатентованного в 2016 году (В.А. Семенов и др., [58]), является сокращение продолжительности, повышение достоверности и точности заявляемого способа путем получения объективных данных о дорсо-вентральных линейных размерах головы и грудной клетки в сагиттальной плоскости сканирования при сохранении безопасности проводимых исследований.

При помощи ультразвукового аппарата Sonosite-180 в В-режиме стало возможным определение величин линейных размеров головы и грудной клетки плода не только в продольной и поперечной плоскостях, как это делалось зарубежными коллегами, но и в сагиттальной,

Контролирование жизнеспособности плода по визуализации сердцебиения плода. Согласно нашему изобретению, обследование самок черноморских дельфинов подвида *Tursiops truncatus ponticus* проводилось в боковом лежащем положении на воде у бортика бассейна.

В этих исследованиях беременность во всех случаях завершалась родоразрешением через естественные родовые пути. На протяжении всей

беременности, начиная с пятого месяца, фиксировалось сердцебиение плода у всех беременных самок.

Проведение УЗИ осложняется при работе с более крупными, старыми или жирными самками, или в случае снижения активности яичников в период лактации или в период затянувшегося анэструса, хотя при определенной настойчивости их все же можно визуализировать. Как правило, для более старых самок характерна более высокая эхогенность коры яичников, и их контуры менее ровные, чем у молодых особей.

По длинной оси видно двойное эхогенное образование, напоминающее «трамвайную линию», которое представляет собой отражение средней части яичника на ворота органа; это ценный маркер для идентификации яичника. Маленькие эхопроницаемые участки, которые видны в воротах некоторых яичников, могут отображать кровеносные или лимфатические сосуды. Свободная жидкость, иногда видимая в воротах яичника, представляет собой нормальную внутрибрюшинную жидкость.

Независимо от того, находятся ли яичники дельфина в настоящий момент в состоянии активности или нет, в них иногда видны мелкие, неактивные антральные фолликулы диаметром до 4 мм. Созревающие фолликулы всегда видны очень отчетливо и легко идентифицируются эхографически, даже у старых и особенно крупных особей, у которых не всегда удается ясно рассмотреть сам яичник. Созревающий фолликул имеет классический вид круглой кисты, как и у большинства других млекопитающих.

Желтое тело (ЖТ) тоже можно увидеть и проследить его развитие. В цикле, проходящем без оплодотворения, ЖТ обычно выглядит как округлая плотная масса без четких границ, возникающая на месте лопнувшего фолликула. По своей эхогенности она может не отличаться или быть слегка более эхогенной, чем паренхима яичника. Изредка неконцептивное ЖТ может обладать пониженной эхогенностью.

От фолликулов такие гипоэхогенные ЖТ отличаются большими размерами, более толстыми стенками и отсутствием дистального акустического усиления. ЖТ беременности у афалин обычно крупнее, чем развивающиеся без оплодотворения, и выглядят гипоэхогенными, организованными и с более правильными контурами. Такой облик ЖТ является важным признаком для диагностики ранней беременности, до того, как удастся увидеть оплодотворенную яйцеклетку. Иногда, и особенно при беременности, в ЖТ могут образовываться полости.

Наиболее раннюю стадию беременности у самки афалин нам удалось зафиксировать с помощью ультразвукового обследования на втором месяце её существования (рисунок 23). Уровень прогестерона в её крови на момент исследования составил 7,58 нг/мл. Плодное яйцо имплантировалось в левом роге матки.

На рисунке представленной эхограммы видно, что гипоэхогенный миометрий матки изнутри выстлан гиперэхогенным эндометрием. Эндометрий ограничивает анэхогенную полость плодного пузыря, в вентральной части которого обнаруживается гиперэхогенная структура эмбриона.

Принимая во внимание 385 дней беременности афалин, примерно на 68 ± 5 день после овуляции сердце распознается с помощью УЗИ, отображаясь как точка максимального колебания эхо-сигналов.

Точный показатель благополучия плода - частота сердечных сокращений плода. Частота сердечных сокращений измерялась, когда становилась видимой механика сердца, и изменялась от 120 до 140 ударов в минуту, достигнув 76 ударов в минуту на последнем, двенадцатом, месяце беременности, таблица 8.

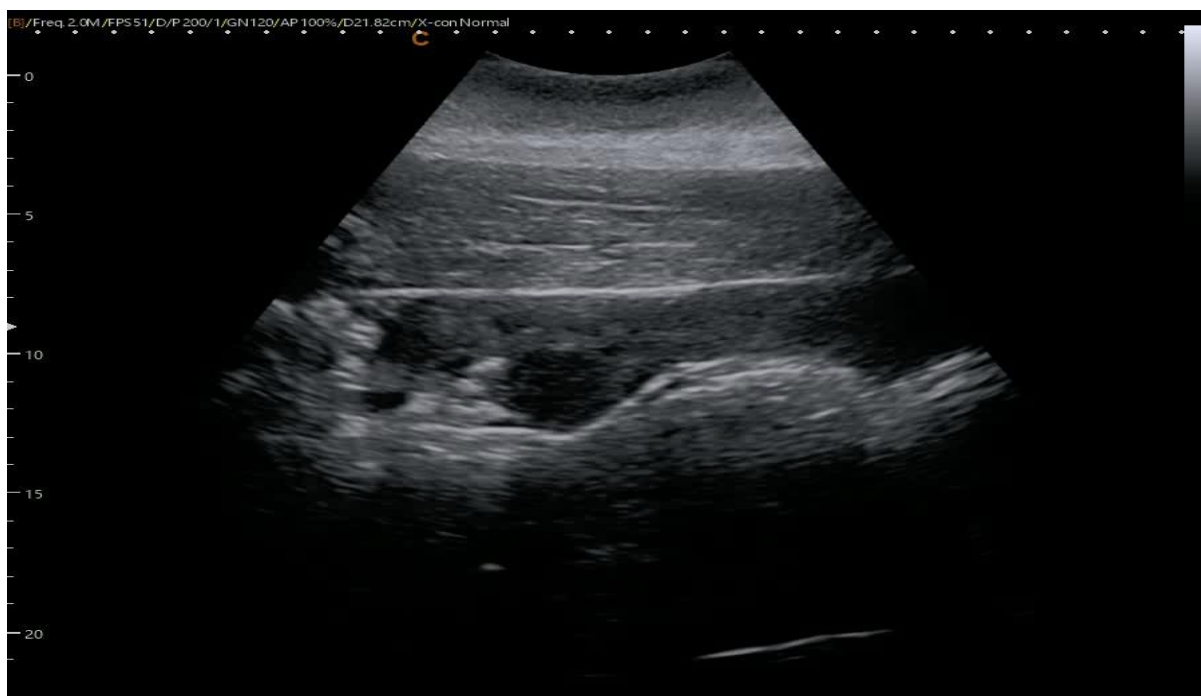


Рисунок 23 - Второй месяц беременности

Таблица 8 - Динамика изменений дорсо-вентральных размеров головы и грудной клетки ($M \pm m$, см) плода в период беременности у самок черноморской афалины

Месяц беременности	Дорсо-вентральные размеры головы N =14, n=21		Дорсо-вентральные размеры грудной клетки N =14, n=21	
	Количество исследований	$M \pm m$, см	Количество исследований	$M \pm m$, см
3-й	1	3,04	1	2,68
4-й	2	3,90±0,12	2	3,70±0,11
5-й	2	4,30±0,11	2	5,30±0,01**
6-й	4	5,40±0,25*	4	6,70±0,22**
7-й	7	6,50±0,26*	7	7,70±0,20*
8-й	8	8,10±0,42 **	9	9,50±0,45 **
9-й	5	10,80±0,08 ***	5	11,40±0,18**
10-й	6	10,90±0,29	6	12,70±0,11***
11-й	7	12,00±0,20*	7	14,50±0,18
12-й	4	14,90±0,54 **	3	14,80±0,42
Итого	45	-	45	-

Условные обозначения:

M - средняя арифметическая; m - стандартная ошибка для выборочной доли;

N – число обследованных особей; n – число исследованных беременностей

Достоверность различий между данным сроком беременности и предыдущим: * - $p < 0,05$;

** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

На третьем месяце беременности плод, имеющий головное предлежание, ещё невелик и целиком помещается в сектор сканирования, а его длина немногим больше 14 см. Обнаруживается формирование туловища, головы, хвоста. Положение яичников довольно сильно варьирует, и их можно обнаружить в любом месте от заднего полюса ипсилатеральной почки вниз до уровня тела матки. Такая вариабельность положения особенно характерна для самок, имеющих потомство, и связана, по-видимому, с нарушением целостности подвешивающих структур.

В таблице 8 представлены морфометрические данные УЗИ плода на начальных этапах исследования, включившие в себя 45 дорсо-вентральных измерений головы и столько же – грудной клетки. На третьем месяце гестации головка плода диаметром 3,04 см хорошо идентифицируется на эхограмме, как отдельное анатомическое образование. В то же время, верхне-нижний размер формирующейся грудной клетки пока ещё меньше головы и достигает лишь 2,68 см.

На 4-ом месяце плод самки афалины уже не помещается целиком в секторе сканирования, поэтому его приходится рассматривать по частям. Как видно из таблицы 8, верхне-нижний размер головы ($3,9 \pm 0,12$ см) в этот период развития был всё ещё больше верхне-нижнего размера формирующейся грудной клетки ($3,7 \pm 0,11$ см).

Но на 5-ом месяце беременности, отмечается заметное увеличение плода, особенно его грудной клетки, при этом её размер ($5,3 \pm 0,01$ см) уже становится большим, чем размер головы ($4,3 \pm 0,11$ см). Увеличение размера грудной клетки становится достоверно ($p < 0,01$) большим и по сравнению с предыдущим, четвёртым, месяцем беременности на 43,2%. На данном этапе удаётся визуализировать тела позвонков, а также сердце, брюшную аорту и нижнюю полую вену. Из данных таблицы 8 следует, что на шестом, седьмом, восьмом и девятом месяцах размеры головы и грудной клетки достоверно растут. Так, например, на шестом месяце верхне-нижний размер грудной клетки в среднем достигал $6,7 \pm 0,22$ см, а головы - $5,4 \pm 0,25$ см. На седьмом

месяце было замечено увеличение грудной клетки до $7,7 \pm 0,20$ см, а головы плода - до $6,5 \pm 0,26$ см. На восьмом месяце диаметр грудной клетки увеличился до $9,5 \pm 0,45$ см, а головы - до $8,1 \pm 0,42$ см.

На девятом месяце рост грудной клетки достиг в среднем $11,4 \pm 0,18$ см, а головы плода - $10,8 \pm 0,08$ см. При этом месячное увеличение размера головы в этот период оказалось максимальным на протяжении всей беременности и составило 33,3%.

На десятом месяце беременности грудная клетка плода продолжает достоверно ($p < 0,001$) увеличиваться до $12,7 \pm 0,11$ см, в то время как размер головы практически не изменился и составлял $10,9 \pm 0,29$ см. Далее голова плода достоверно увеличивалась и на 11-ом ($p < 0,05$), и на 12-ом ($p < 0,01$) месяцах беременности, что нельзя сказать о грудной клетке.

На 11-ом месяце диаметр грудной клетки достиг $14,5 \pm 0,18$ см, а головы плода - $12,0 \pm 0,20$ см. На последнем, 12-ом, месяце беременности размер грудной клетки почти не изменился ($14,8 \pm 0,42$ см), в то время как головы – увеличился до $14,9 \pm 0,54$ см и тем самым сравнялся с размером грудной клетки.

Спустя 12 месяцев после зачатия беременность завершалась родоразрешением через естественные родовые пути с появлением новорождённого детёныша.

В результате проведённых исследований в первые десять лет изучения данного вопроса, с 2004 по 2014 года, нам удалось определить беременность у самок черноморской афалины с помощью ультразвукового обследования в эмбриональный и фетальный периоды её течения, выявить динамические различия в размерах головы и грудной клетки плода в период с третьего по двенадцатый месяцы беременности.

Если на 2-ом месяце беременности в полости хориона мы отмечали гиперэхогенные структуры эмбриона, то на 3-ем месяце мы обнаруживаем уже плод. Эмбрион становится плодом, имеющим похожую на детёныша конфигурацию. У самки протекает уже фетальный период беременности,

который характеризуется быстрым ростом плода, дифференцированием тканей, развитием органов и систем из их зачатков, формированием и становлением новых функциональных систем, обеспечивающих жизнь плода в утробе матери и детёныша после рождения. Как видно из таблицы 2, диаметр головы плода на 3-ем и 4-ом месяцах пока ещё несколько больше диаметра формирующейся грудной клетки, но на 5-ом месяце ситуация меняется и до 11-го месяца величина диаметра грудной клетки опережает диаметр головы.

Затем, на 12-м месяце промеры этих частей тела плода снова сравниваются и в среднем достигают почти 15 см. При этом, среди достоверных изменений размеров головы плода отмечалось наибольшее их увеличение в течение всего срока беременности на 9-ом месяце, а именно, на 33,3% по сравнению с предыдущим, восьмым, месяцем.

В то же время, наибольший рост грудной клетки, исходя из достоверных изменений её дорсо-вентральных промеров, отмечался на пятом месяце и достигал 43,2% к предыдущему, четвёртому, месяцу. Таким образом, стало ясно, что использование метода ультразвуковой диагностики для определения беременности у черноморских афалин актуально и является наиболее достоверным с первых месяцев её возникновения.

Представленные данные были получены при обследовании сравнительно небольшого количества беременных особей, поэтому достоверность различий промеров головы наблюдалась лишь на шестом, сельмом, восьмом, девятом, одиннадцатом и двенадцатом месяцах, а грудной клетки – с пятого по десятый месяцы включительно. Тем не менее, на данном этапе знаний они смогли быть использованы как ориентиры при установлении сроков беременности с помощью ультразвукового обследования самок черноморской афалины.

На основании полученных данных пришли к следующему заключению:

- сканирование плода в сагиттальной плоскости существенно дополняет ранние предложенные обследования зарубежных авторов,

позволяя выполнять измерения в той плоскости, которая будет доступна в данный момент;

- предлагаемый метод УЗИ позволяет выполнять обследование в удобном положении животного в воде на боку, позволяя ему в любой момент дышать, и сокращает сроки обследования;

- в сагиттальной плоскости, хорошо визуализируются все органы плода, предоставляя возможность их обследования, в том числе положение лёгких, кровеносных сосудов, сердца и его работу;

- диаметр головы плода на третьем и четвертом месяцах несколько больше диаметра формирующейся грудной клетки, но на пятом месяце ситуация меняется и до 11-го месяца величина диаметра грудной клетки опережает диаметр головы;

- на 11-ом месяце диаметр грудной клетки достигает $14,5 \pm 0,18$ см, а головы плода - $12,0 \pm 0,20$ см, на, 12-ом, месяце беременности размер грудной клетки не изменяется ($14,8 \pm 0,42$ см), в то время как головы – увеличился до $14,9 \pm 0,54$ см и тем самым сравнялся с размером грудной клетки.

4.2.2 Анализ метрических данных эхорграмм в различные периоды развития плода и разработка Log RI линейных критериев соответствия сроку гестации

В результате выполненной научной работы, результаты которых к концу 2022 года охватили всего 200 исследований головы и грудной клетки плодов беременных самок (таблица 9), нам удалось не только подтвердить наметившуюся тенденцию внутриутробного развития плода, но и выявить высокую достоверность разницы размеров головы и грудной клетки. Теперь эта достоверность отмечается на каждом месяце внутриутробного развития плода, что не отмечалось в материалах предыдущих исследований.

Как только выявляется плод в утробе матери на третьем месяце беременности, мы могли определить размеры головы и формирующейся грудной клетки. Таким образом, на третьем месяце беременности верхне-

нижний размер головы в сагиттальной плоскости был в среднем равен $2,8 \pm 0,24$ см, а грудной клетки - $2,2 \pm 0,31$ см. При этом, соотношение среднего значения дорсо-вентрального размера грудной клетки плода к среднему значению такового же линейного размера головы можно обозначить, как логарифм линейных критериев, где $\text{Log RI} = 2,2/2,8 = 0,79$.

На четвёртом месяце гестации дорсовентральные размеры головы и грудной клетки сравниваются и их средние значения равны 3,8 см, а $\text{Log RI} = 3,8/3,8 = 1$.

Таблица 9 - Динамика изменений дорсо-вентральных размеров головы и грудной клетки ($M \pm m$, см) плода в период беременности у самок черноморской афалины

Месяц беременности	Дорсо-вентральные размеры головы N=13, n=33		Дорсо-вентральные размеры грудной клетки N=13, n=32		Log RI
	Количество исследований	$M \pm m$, см	Количество исследований	$M \pm m$, см	
3-й	3	$2,8 \pm 0,24$	4	$2,2 \pm 0,31$	0,79
4-й	4	$3,8 \pm 0,12^*$	4	$3,8 \pm 0,09^{**}$	1,00
5-й	7	$4,4 \pm 0,08^{**}$	7	$5,1 \pm 0,11^{***}$	1,16
6-й	11	$5,6 \pm 0,16^{***}$	11	$6,7 \pm 0,21^{***}$	1,20
7-й	12	$6,4 \pm 0,21^{**}$	12	$7,9 \pm 0,24^{***}$	1,23
8-й	14	$8,6 \pm 0,40^{***}$	15	$9,9 \pm 0,37^{***}$	1,15
9-й	9	$10,6 \pm 0,12^{***}$	9	$11,5 \pm 0,29^{**}$	1,08
10-й	14	$11,3 \pm 0,17^{**}$	14	$12,8 \pm 0,15^{**}$	1,13
11-й	16	$12,1 \pm 0,19^{**}$	17	$14,3 \pm 0,14^{***}$	1,18
12-й	10	$13,8 \pm 0,38^{**}$	7	$14,9 \pm 0,19^*$	1,08
Итого	100		100		

Условные обозначения:

M - средняя арифметическая; m - стандартная ошибка для выборочной доли;

N – число обследованных особей; n – число исследованных беременностей

Достоверность различий между данным сроком беременности и

предыдущим: * - $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

На пятом месяце голова продолжает достоверно ($p < 0,01$) расти и достигает уже размера $4,4 \pm 0,08$ см, а грудная клетка - $5,1 \pm 0,11$ см ($p < 0,001$), при этом логарифм линейных критериев уже более единицы: $\text{Log RI} = 5,1/4,4 = 1,16$.

На шестом месяце мы видим, что дорсо-вентральный размер головы и грудной клетки в сагиттальной плоскости достоверно ($p < 0,001$) вырос до значений $5,6 \pm 0,16$ см и $6,7 \pm 0,21$ см соответственно, а $\text{Log RI} = 6,7/5,6 = 1,20$.

На седьмом месяце голова плода опять-таки была достоверно ($p < 0,01$) больше, чем на шестом месяце и имела верхнее-нижний размер $6,4 \pm 0,21$ см. Грудная клетка тоже достоверно ($p < 0,001$) увеличилась и в среднем была равна $7,9 \pm 0,24$ см. При этом, логарифм линейных критериев достигает своего максимального значения в период гестации: $\text{Log RI} = 7,9/6,4 = 1,23$.

На восьмом месяце и голова, и грудная клетка продолжают достоверно ($p < 0,001$) расти. Размер головы вырос в среднем на 2,2 см и достиг значения $8,6 \pm 0,40$ см. В тоже время грудная клетка увеличилась в диаметре на 2,0 см и достигла величины $9,9 \pm 0,37$ см, а логарифм линейных критериев приостанавливает свой рост: $\text{Log RI} = 9,9/8,6 = 1,15$.

На девятом месяце беременности голова продолжает достоверно ($p < 0,001$) увеличиваться в размере в среднем на 2,0 см и достигла значения $10,6 \pm 0,12$ см, грудная же клетка выросла на 1,6 см в диаметре и стала равна в среднем $11,5 \pm 0,29$ см. $\text{Log RI} = 11,5/10,6 = 1,08$.

Далее, на десятом месяце плодоношения голова и грудная клетка плода по-прежнему достоверно ($P < 0,01$) растут и имеют значения в среднем $11,3 \pm 0,17$ см и $12,8 \pm 0,15$ см. $\text{Log RI} = 12,8/11,3 = 1,13$.

Затем, на одиннадцатом месяце беременности голова выросла в диаметре только на 0,8 см и стала равна $12,1 \pm 0,19$ см ($p < 0,01$), в то время как диаметр грудной клетки сделал прирост на 1,5 см и стал равен в среднем $14,3 \pm 0,14$ см ($p < 0,001$). $\text{Log RI} = 14,3/12,1 = 1,18$.

Наконец, на последнем, двенадцатом, месяце беременности голова росла быстрее, чем грудная клетка, её прирост составил 1,7 см, и её значения равнялось в среднем $13,8 \pm 0,38$ см ($p < 0,01$), а грудной клетки – 0,6 см и её диаметр составил $14,9 \pm 0,19$ см ($p < 0,05$). $\text{Log RI} = 14,9/13,8 = 1,08$.

Таким образом, в результате проведённых двухсот ультразвуковых исследований головы и грудной клетки мы отмечаем достоверность различий

их дорсо-вентральных размеров в сагиттальной плоскости между данным сроком беременности и предыдущим на всех месяцах беременности, начиная с четвёртого.

В наших исследованиях беременность во всех случаях завершалась родоразрешением через естественные родовые пути. Уровень плазменного прогестерона в период беременности колебался от 1,70 до 82,37 нг/мл и был в среднем равен $27,4 \pm 1,75$ нг/мл (число исследований равнялось 117), в то время как в отсутствии беременности он был достоверно ниже ($p < 0,001$), варьируя от 0 до 13,0 нг/мл, и был в среднем равен $1,1 \pm 0,31$ нг/мл (число исследований - 55). На протяжении второй половины беременности фиксировалось сердцебиение плода у всех беременных самок от 120 ударов в минуту на 6-ом месяце и 117 ударов в минуту на 7-ом месяце до 96 ударов в минуту в начале 12-го месяца, а затем до 76 в конце 12-го месяца за 5 дней до рождения.

Наиболее раннюю стадию беременности нам удалось определить в конце первого – начале второго месяца её протекания (рисунок 24).

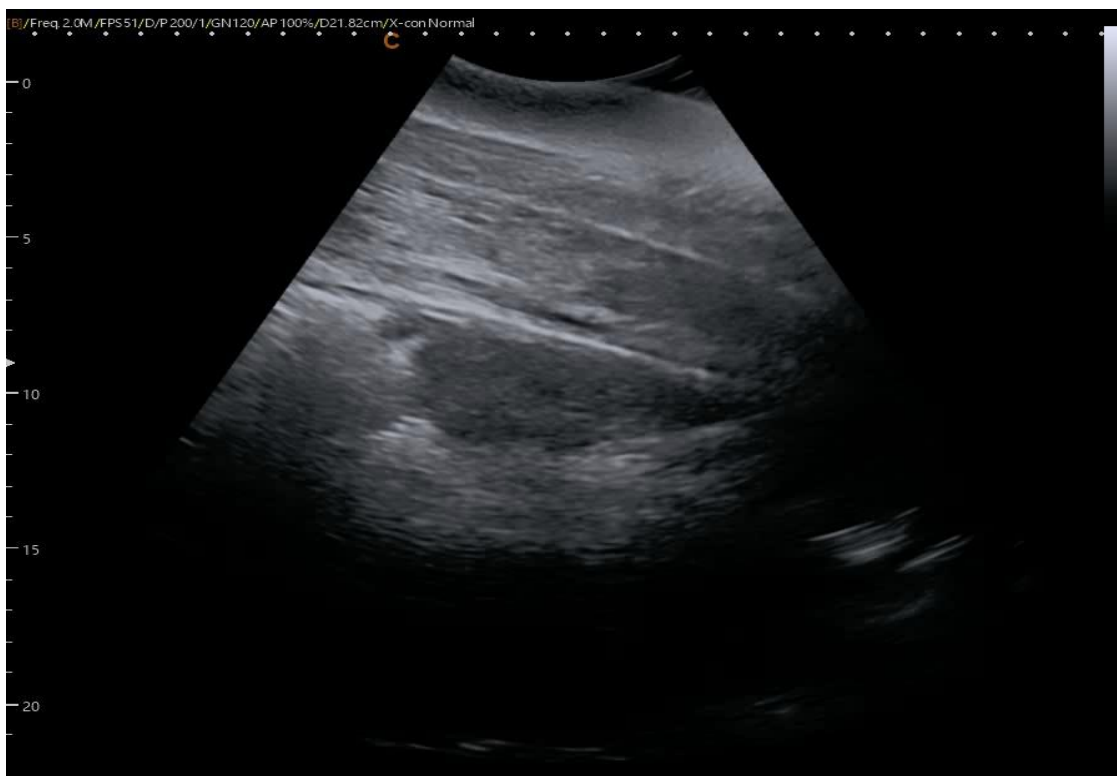


Рисунок 24 – Начало второго месяца беременности

На данной УЗИ - эхограмме мы видим полость матки, а в ней, на фоне анэхогенной амниотической жидкости, гиперэхогенные фрагменты эмбриона. Похожая картина имеет место при обследовании беременных сельскохозяйственных животных на данном сроке. В беременном роге при полипозиционном сканировании достаточно легко и быстро удаётся визуализировать не только зародышевый пузырь, но и сам зародыш.

В середине второго месяце гестации в полости амниона гиперэхогенные структуры эмбриона визуализировались лучше, чем в начале (рисунок 25).



Рисунок 25 - Второй месяц беременности.

В отличие от второго месяца гестации, в начале третьего месяца мы обнаруживаем уже плод (рисунок 26).

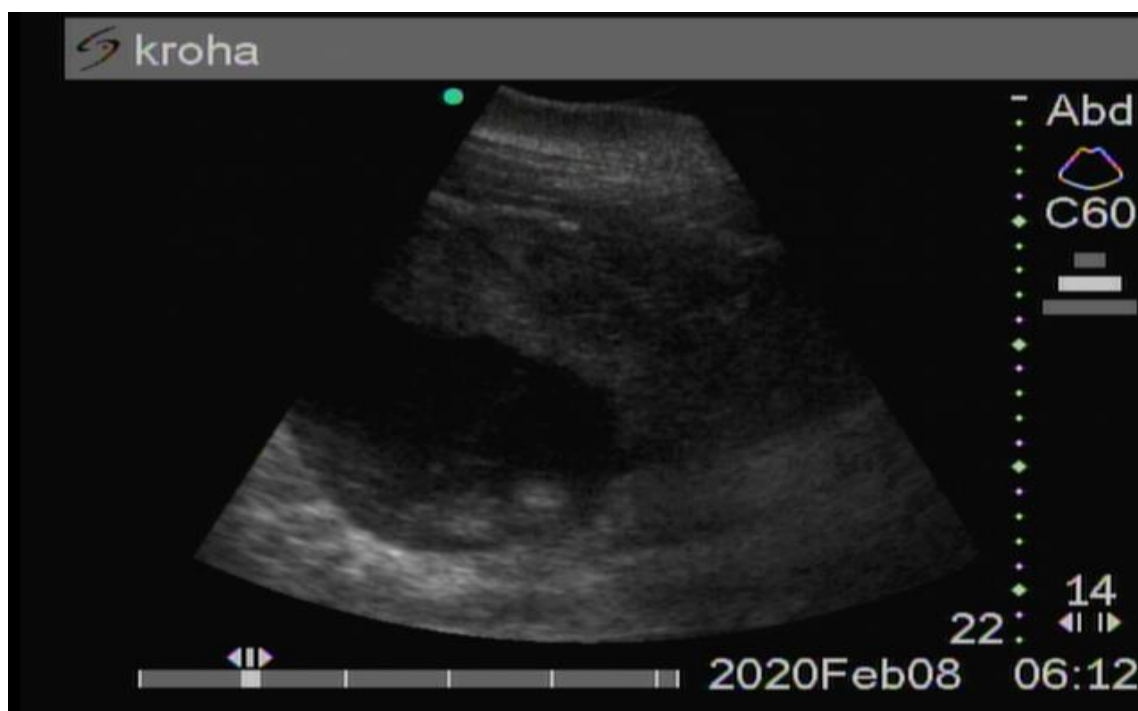


Рисунок 26 - Конец второго – начало третьего месяца беременности.

Эмбрион становится плодом, имеющим похожую на детёныша конфигурацию. У самки протекает уже фетальный период беременности, который характеризуется быстрым ростом плода, дифференцированием тканей, развитием органов и систем из их зачатков, формированием и становлением новых функциональных систем, обеспечивающих жизнь плода в утробе матери и детёныша после рождения.

Как видно из таблицы 9, диаметр головы плода на третьем месяце пока ещё несколько больше диаметра формирующейся грудной клетки, но уже на четвертом месяце они выравниваются, а с пятого по двенадцатый месяцы величина диаметра грудной клетки опережает диаметр головы. При этом, с четвертого месяца беременности отмечалось ежемесячное достоверное увеличение размеров головы и грудной клетки плода в сравнении с соответствующими размерами предыдущего месяца. Наибольшее увеличение головы и грудной клетки плода в течение всего срока беременности имели место на четвертом месяце, а именно, на 35,7% и 72,7% соответственно по сравнению с предыдущим, третьим месяцем.

На третьем месяце беременности (рисунок 24) полость матки имеет

верхне-нижний размер не менее 10 см и еще более удлинена. На эхограммах четко определяется, что плод ещё невелик и целиком помещается в сектор сканирования, а его длина немногим больше 14 см. Видно формирование плаценты, большая часть которой на данной фотографии находится под хвостовым стеблем, а также туловища, головы, хвоста, гиперэхогенного позвоночника.

В данном случае головка плода диаметром $2,8 \pm 0,24$ см (таблица 9) хорошо идентифицировалась как отдельное анатомическое образование.

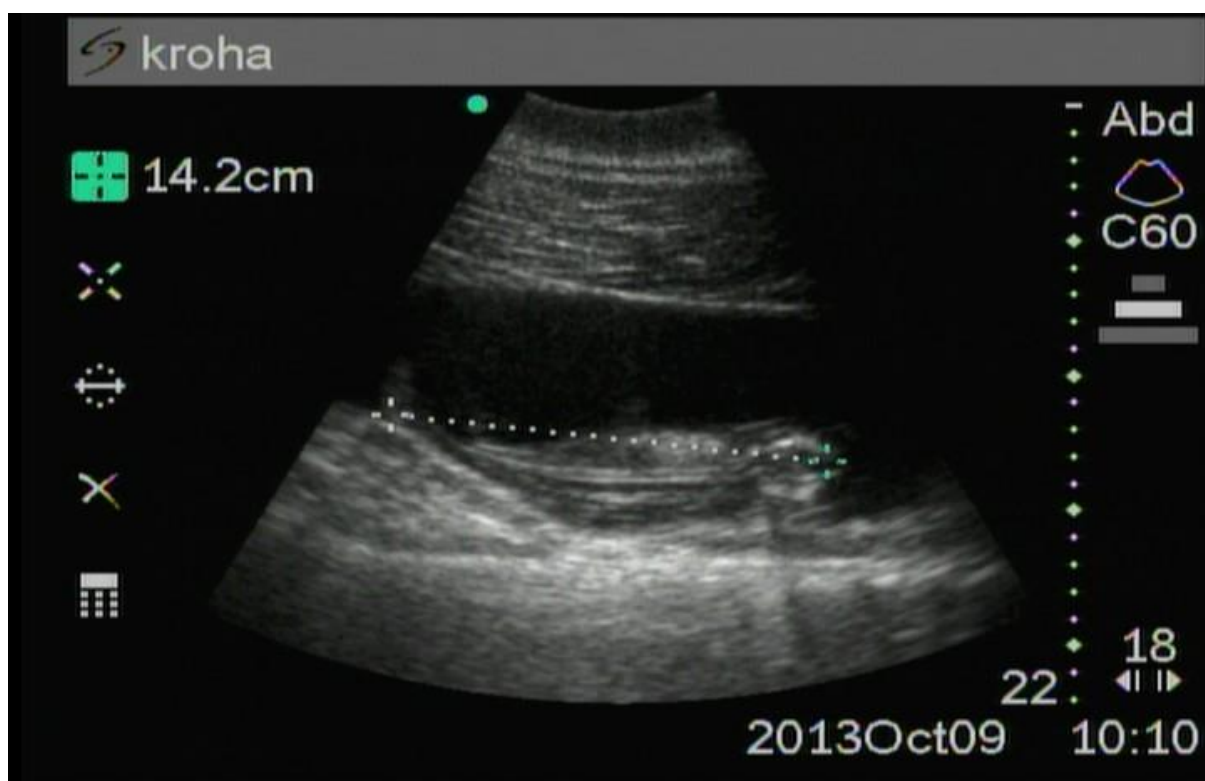


Рисунок 24 - Третий месяц беременности

Из этой же таблицы видно, что, начиная с четвертого месяца беременности и заканчивая двенадцатым, в увеличениях размеров головы имеет место высокая степень достоверности различий между данным сроком беременности и предыдущим. Наибольшее относительное увеличение головы плода в течение всего срока беременности имели место на четвертом месяце, а именно, на 35,7% (на 1 см) по сравнению с предыдущим, третьим, месяцем. Верхне-нижний размер головы у плода на

этом этапе внутриутробного развития в среднем во всех исследованиях оказался равен $3,8 \pm 0,12$ см.

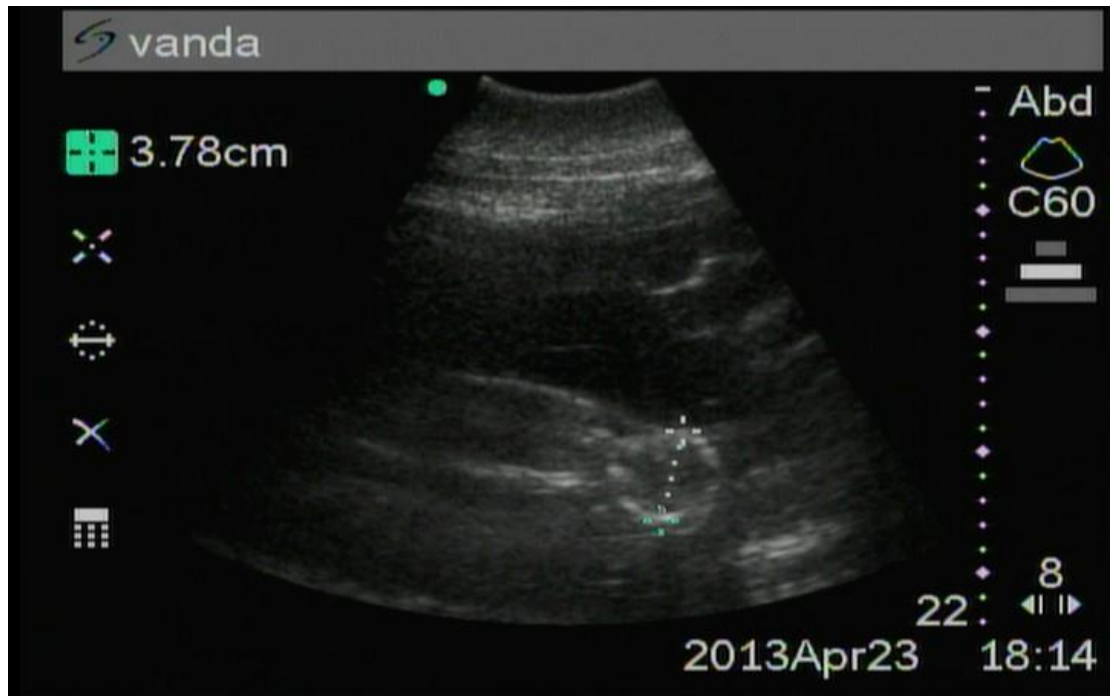


Рисунок 25 - Четвёртый месяц беременности

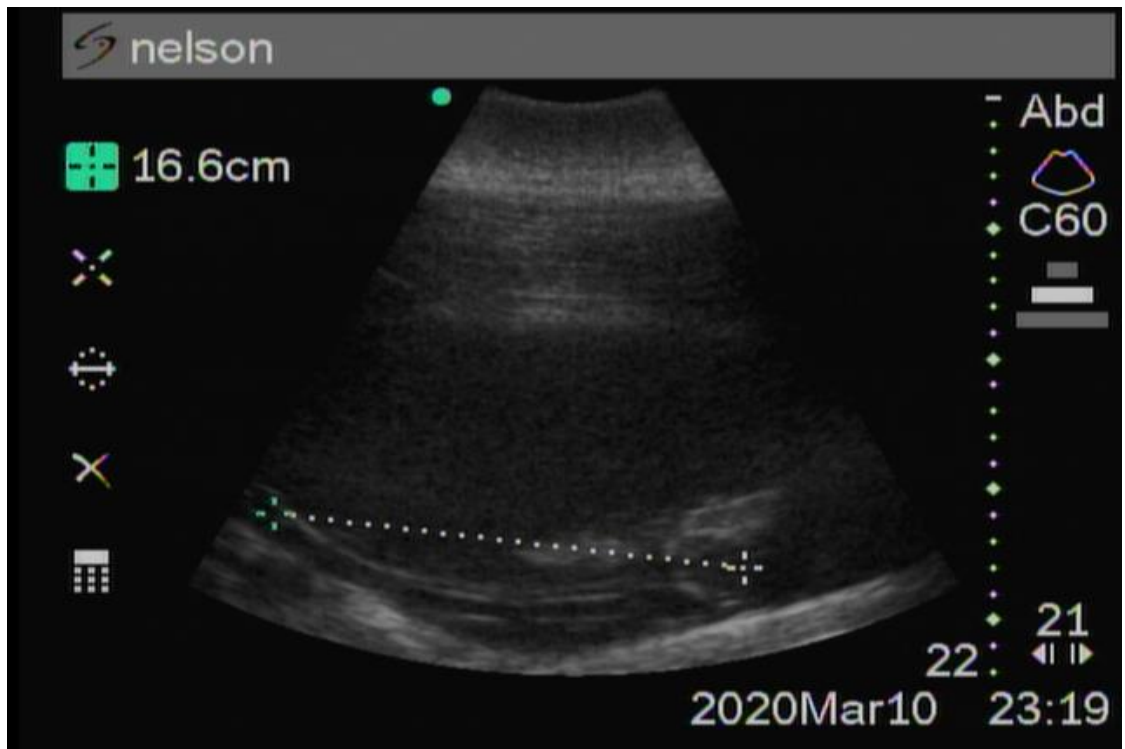


Рисунок 26 - Длина плода в начале четвёртого месяца беременности

Длина плода в начале этого периода ещё позволяла рассмотреть плод в

одном секторе сканирования и была равна около 17 см. Пространство полости матки достаточно велико по сравнению с размерами плода, который, в связи с этим, может активно перемещаться в ней (рисунки 25 и 26).

На пятом месяце (рисунок 27) плод всё ещё имеет относительную свободу в перемещении внутри амниотического пузыря. Размеры головы на данном этапе достигают в среднем $4,4 \pm 0,08$ см.



Рисунок 27 - Пятый месяц беременности

Значительное увеличение головы мы наблюдаем на 6-ом месяце беременности (рисунок 28). Её изменение размеров достигает 1,2 см ($5,6 \pm 0,16$ см). Костные структуры черепа гиперэхогенны за счёт активной минерализации скелета плода, поэтому очень хорошо видны на дисплее ультразвукового аппарата.

На седьмом месяце (рисунок 29) голова продолжает увеличиваться в размерах в среднем до $6,4 \pm 0,21$ см. На сканере мы можем видеть голову, место её крепления к позвоночнику и часть туловища в сагиттальной плоскости. Дорсо-вентральный размер головы в данном случае был равен 6,59 см.

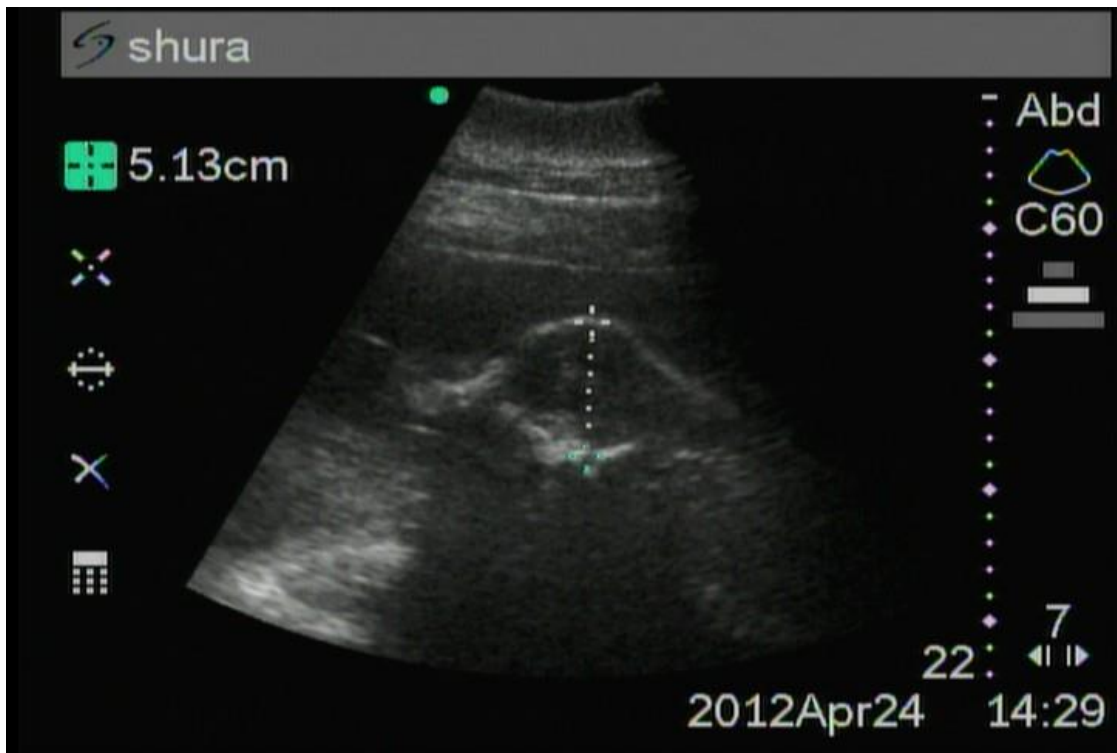


Рисунок 28 - Голова плода на шестом месяце беременности

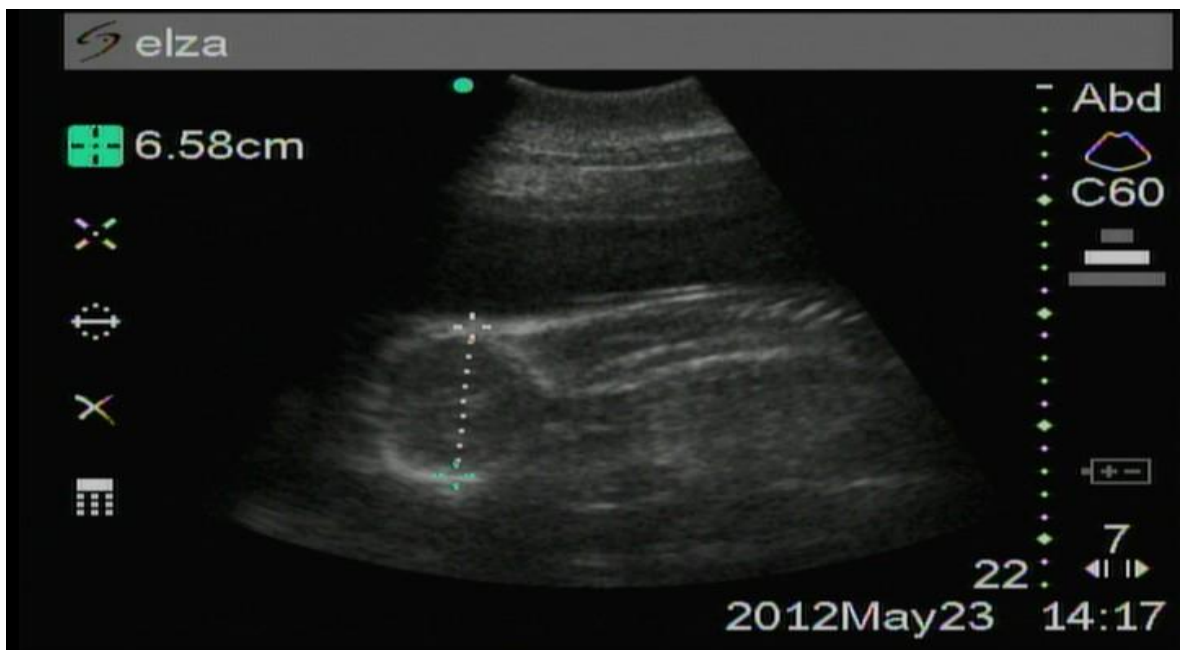


Рисунок 29 - Седьмой месяц беременности

Визуализируется голова плода на восьмом месяце беременности (рисунок 30) с верхне-нижним размером 8 см. Её диаметр во всех случаях исследования продолжает достоверно ($p < 0,001$) увеличиваться (на 2,2 см) и достигает величины в среднем равной $8,6 \pm 0,40$ см.

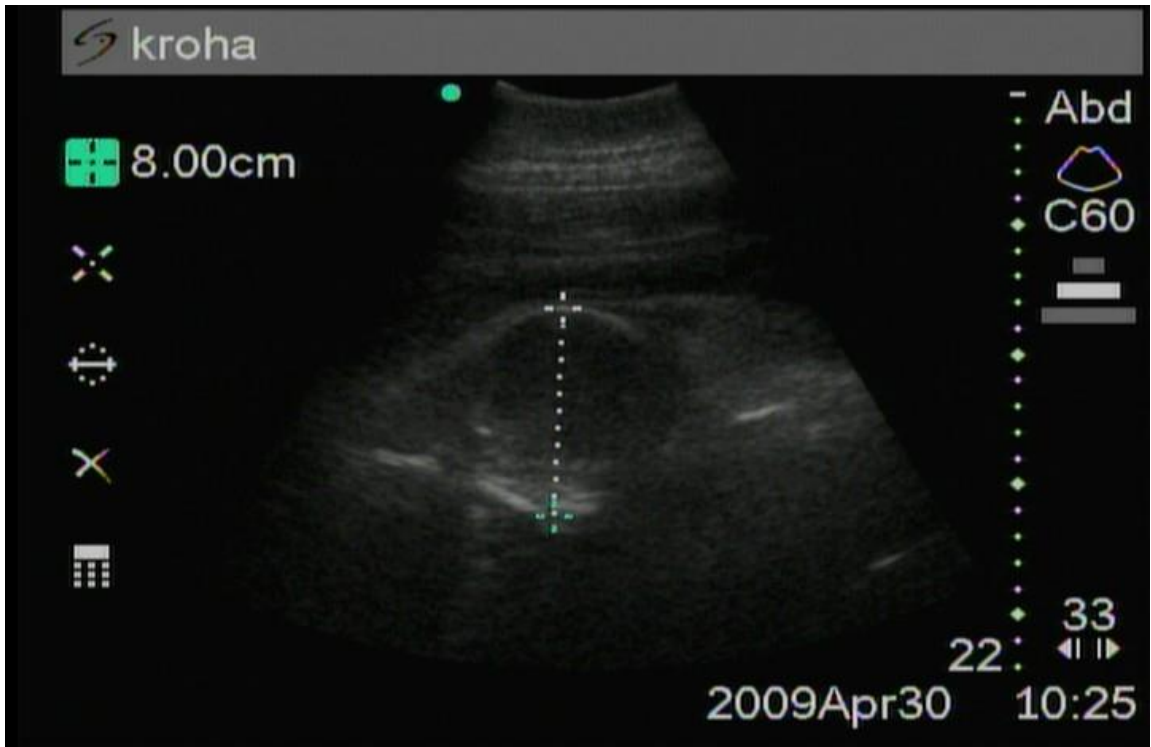


Рисунок 30 - Голова плода на восьмом месяце беременности

На девятом месяце внутриутробного развития (рисунок 31) голова плода в среднем увеличивается на 2 см и её диаметр в среднем был равен $10,6 \pm 0,12$ см.

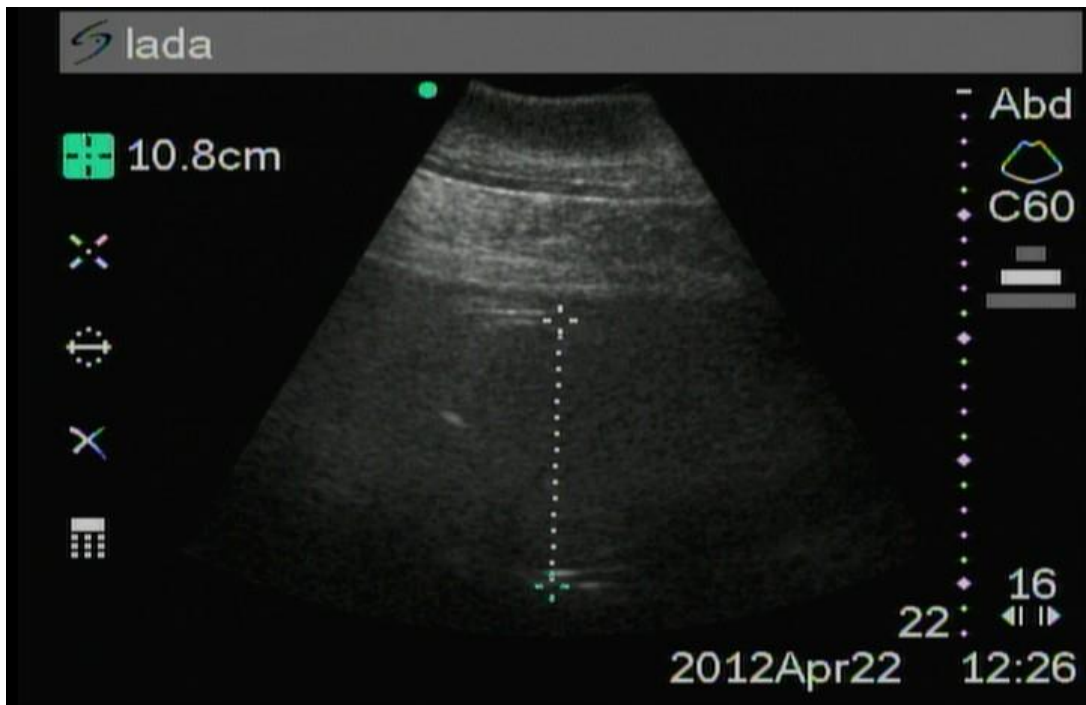


Рисунок 31 - Голова плода на девятом месяце беременности

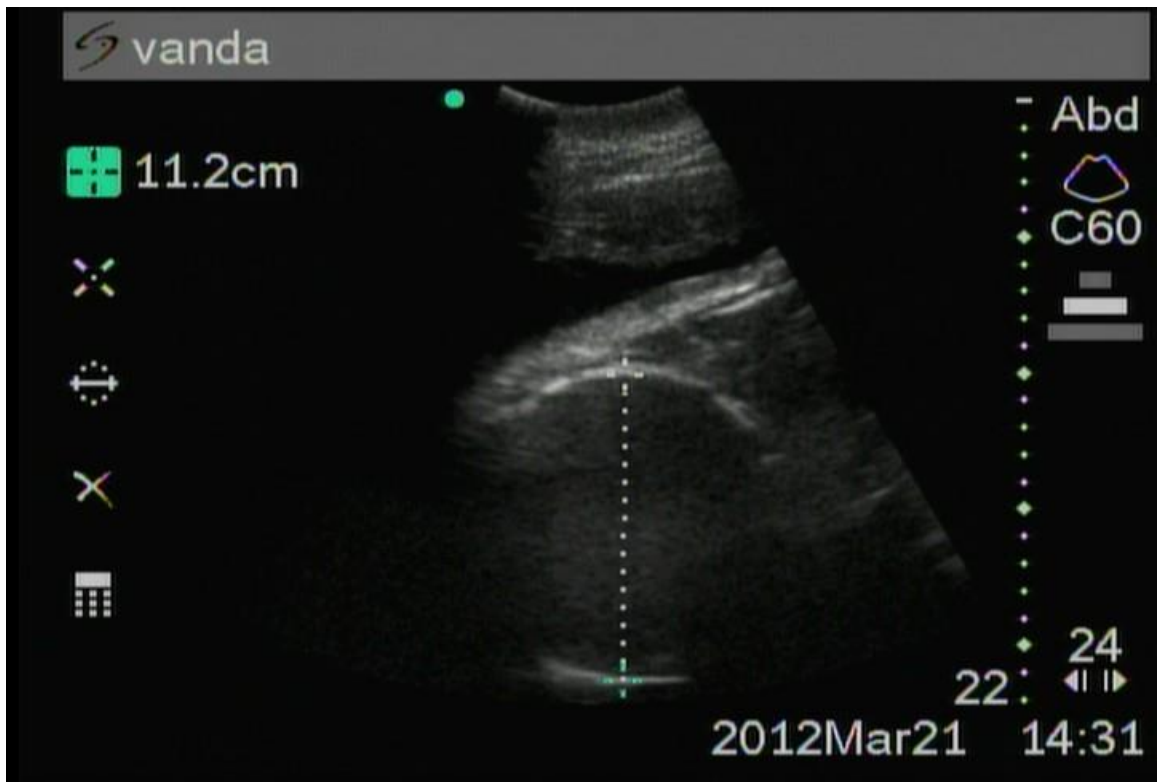


Рисунок 32 - Голова плода на десятом месяце беременности

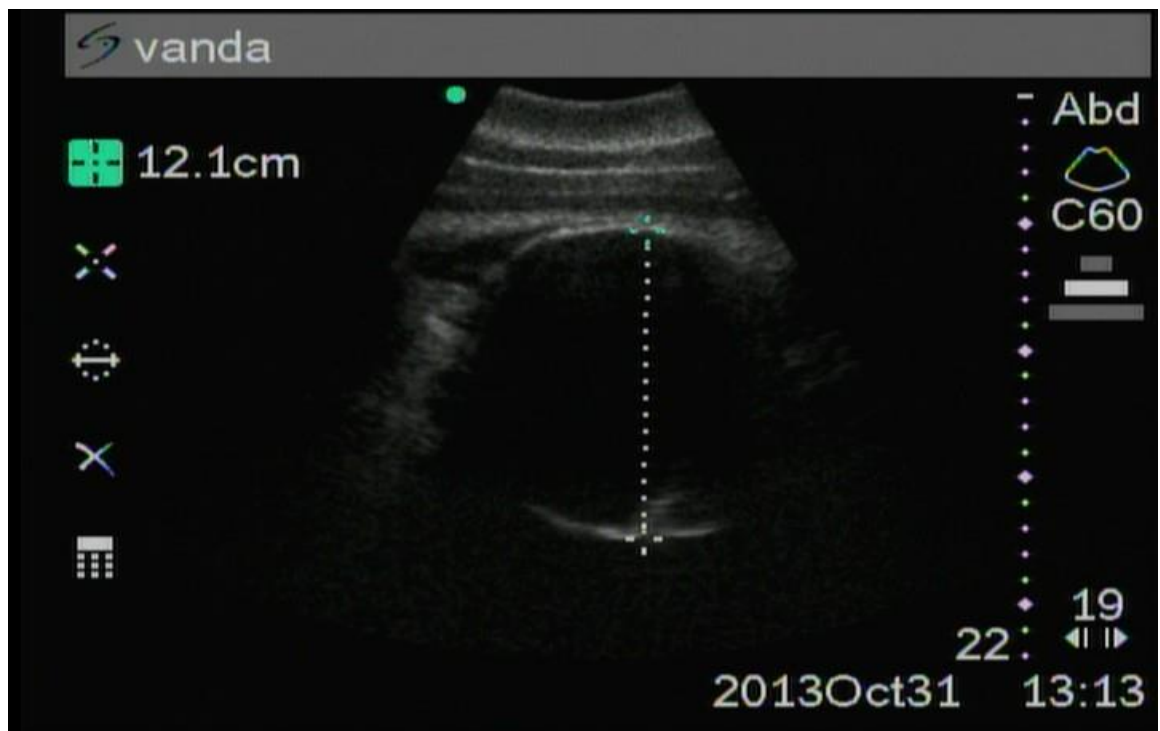


Рисунок 33 - Голова плода на одиннадцатом месяце беременности

На десятом месяце беременности (рисунок 32) увеличение размеров головы плода несколько замедляется и составило лишь 0,7 см. Её дорсо-вентральный размер достиг в среднем $11,3 \pm 0,17$ см.

На 11-ом месяце (рисунок 33) прирост диаметра головы был так же невелик (0,8 см) и оказался равен $12,1 \pm 0,19$ см.

И, наконец, на последнем, на 12-ом, месяце беременности (рисунок 34) голова плода увеличивалась на 1,7 см и ее диаметр составил в среднем $13,8 \pm 0,38$ см.

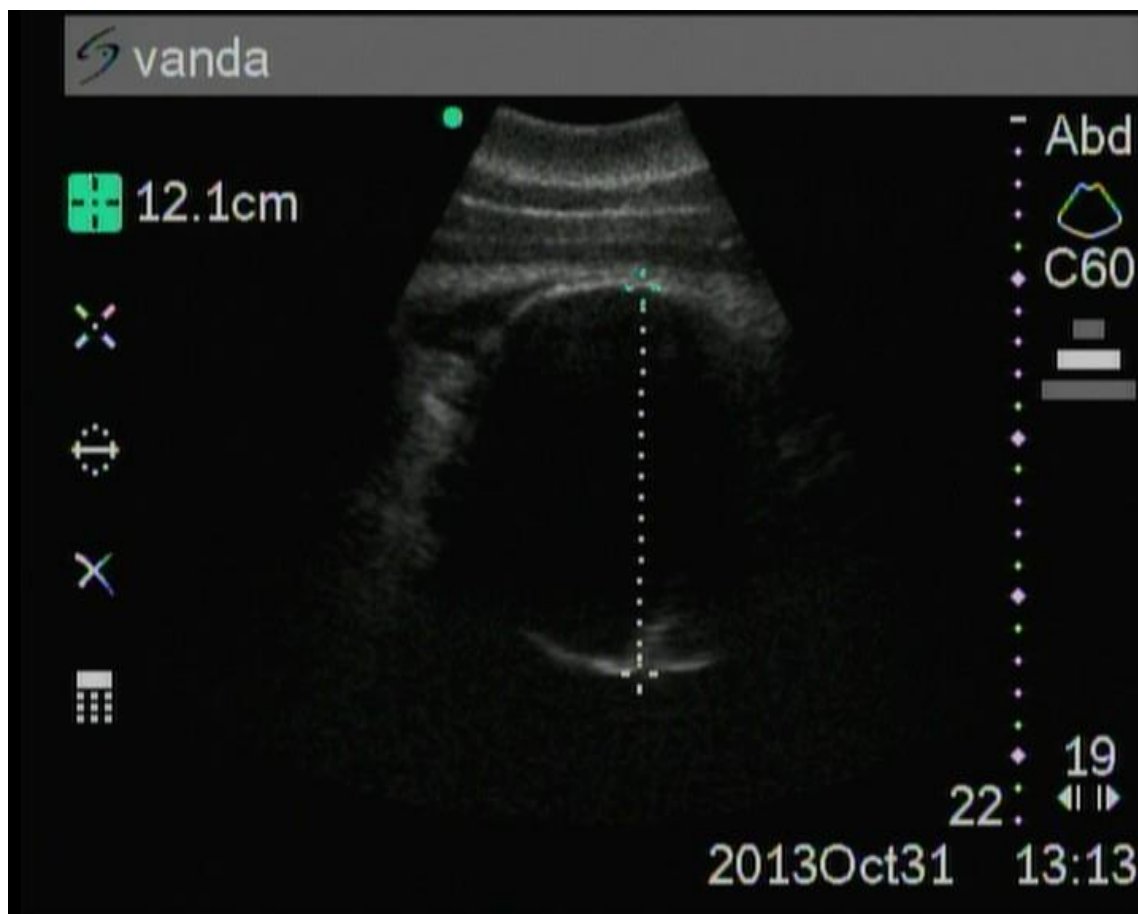


Рисунок 34 - Голова плода на двенадцатом месяце беременности

Как указывалось ранее, наиболее раннюю стадию беременности у самки афалин нам удалось зафиксировать с помощью ультразвукового обследования на втором месяце её существования (рисунок 35).

Уровень прогестерона в её крови на момент исследования составил 7,58 нг/мл. На сканере видно, что размеры плодного яйца невелики и составляют примерно 6 x 9 см.

Оно имплантировалось в правом роге матки. На визуализированном изображении видно, что гипоэхогенный миометрий матки изнутри выстлан гиперэхогенным эндометрием. Эндометрий ограничивает анэхогенную

полость хориона, в вентральной части которого обнаруживается гиперэхогенная структура эмбриона.

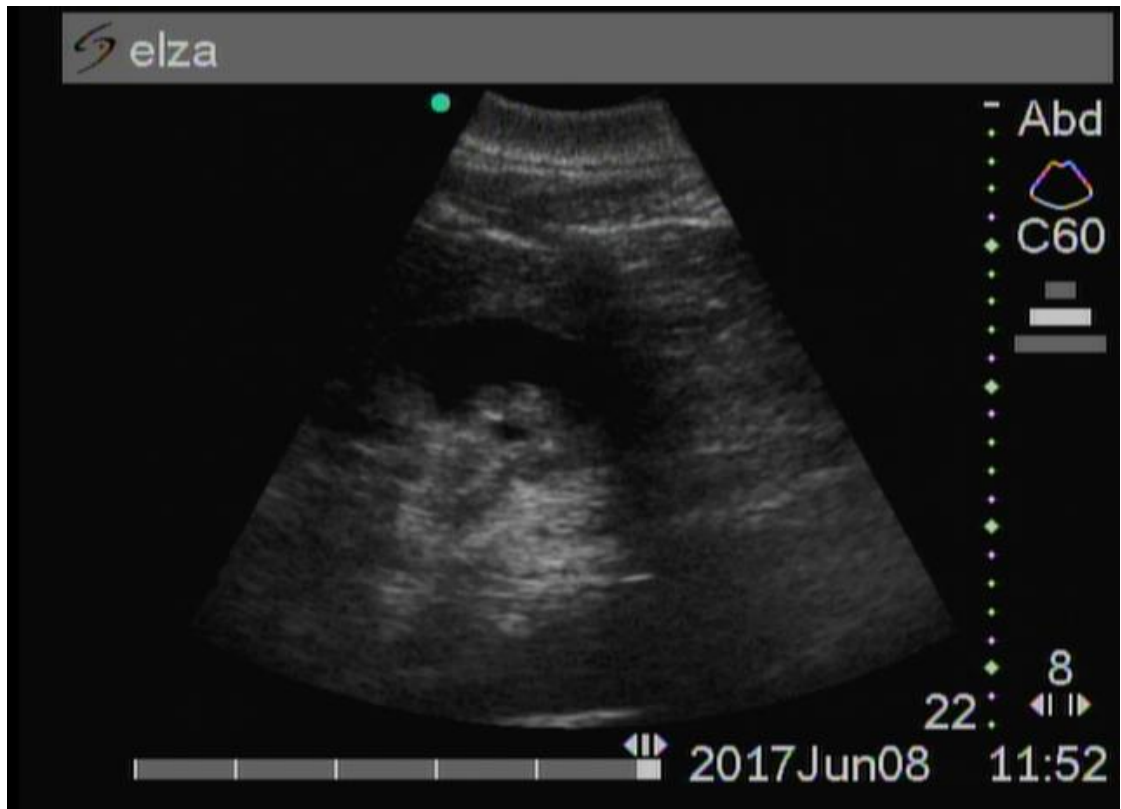


Рисунок 35 - Второй месяц беременности

На третьем месяце беременности (рисунок 36) плодное яйцо имеет верхне - нижний размер более 15 см.

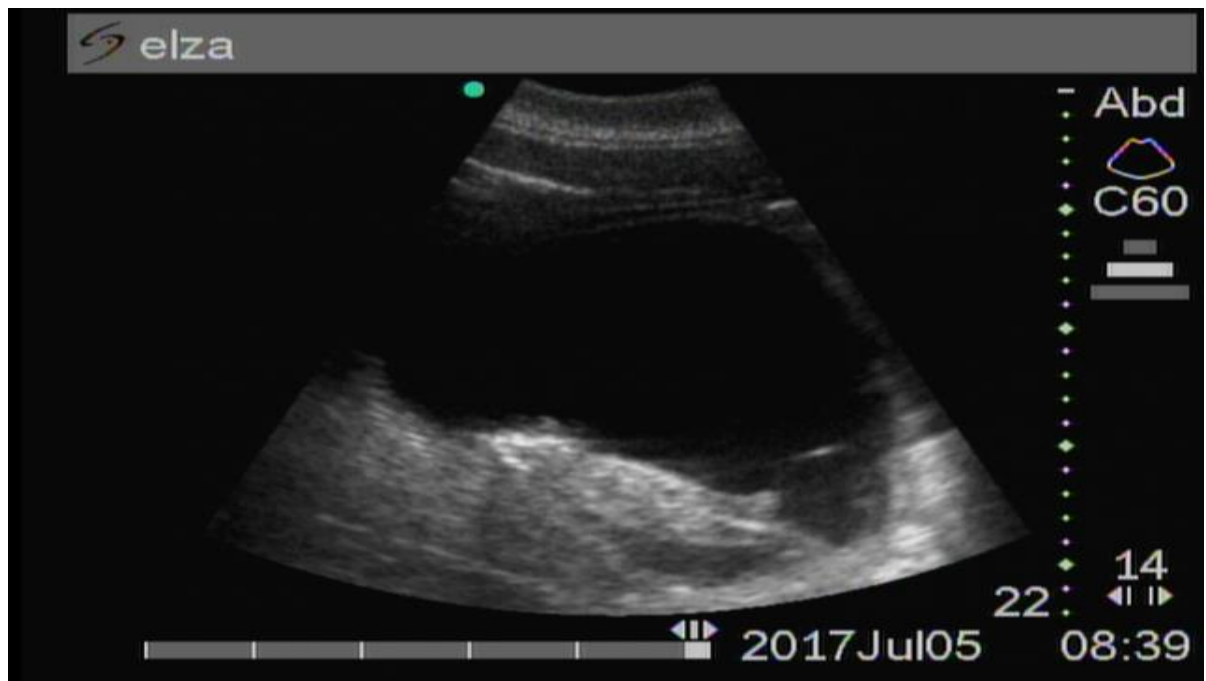


Рисунок 36 - Третий месяц сканирования беременности

Мы видим, что плод ещё невелик и целиком помещается в сектор сканирования.

При этом на сканере видно формирование туловища, головы, хвоста, гиперэхогенного позвоночника. В данном случае головка плода хорошо идентифицировалась как отдельное анатомическое образование, а верхне-нижний размер формирующейся грудной клетки достигал лишь $2,2 \pm 0,31$ см.



Рисунок 38 - Пятый месяц беременности

Начиная с четвертого месяца беременности и заканчивая двенадцатым, в увеличениях размеров грудной клетки имеет место высокая степень достоверности различий между данным сроком беременности и предыдущим.

Наибольшее относительное увеличение грудной клетки плода в течение всего срока беременности имело место на четвертом месяце, а именно, на 72,7% (на 1,6 см) по сравнению с предыдущим, третьим, месяцем. В это время полость матки значительно увеличена и вытянута, из-за чего мы можем наблюдать изгиб рога матки на 180° (рисунок 37), при этом

плод находится в нижней половине рога, его верхне-нижний размер формирующейся грудной клетки в среднем равен $3,8 \pm 0,09$ см. На пятом месяце (рисунок 38), плод всё ещё может активно передвигаться в большом пространстве околоплодных вод. На сканере видно, что плод находится в состоянии головного предлежания, уткнувшись головой к выходу в сторону шейки матки. В этот момент отмечалось увеличение грудной клетки до $5,1 \pm 0,11$ см. На данном этапе удаётся отчетливо визуализировать анэхогенную движущуюся структуру сердца на фоне гипоэхогенных лёгких, не заполненных воздухом, а также, брюшную аорту и каудальную полую вену в виде анэхогенных трубчатых структур. Хорошо заметны разделение грудной и брюшной полости по линии диафрагмы, гипоэхогенные области печени и формирующегося желудка, а также, на их фоне, более гиперэхогенная зона кишечника.

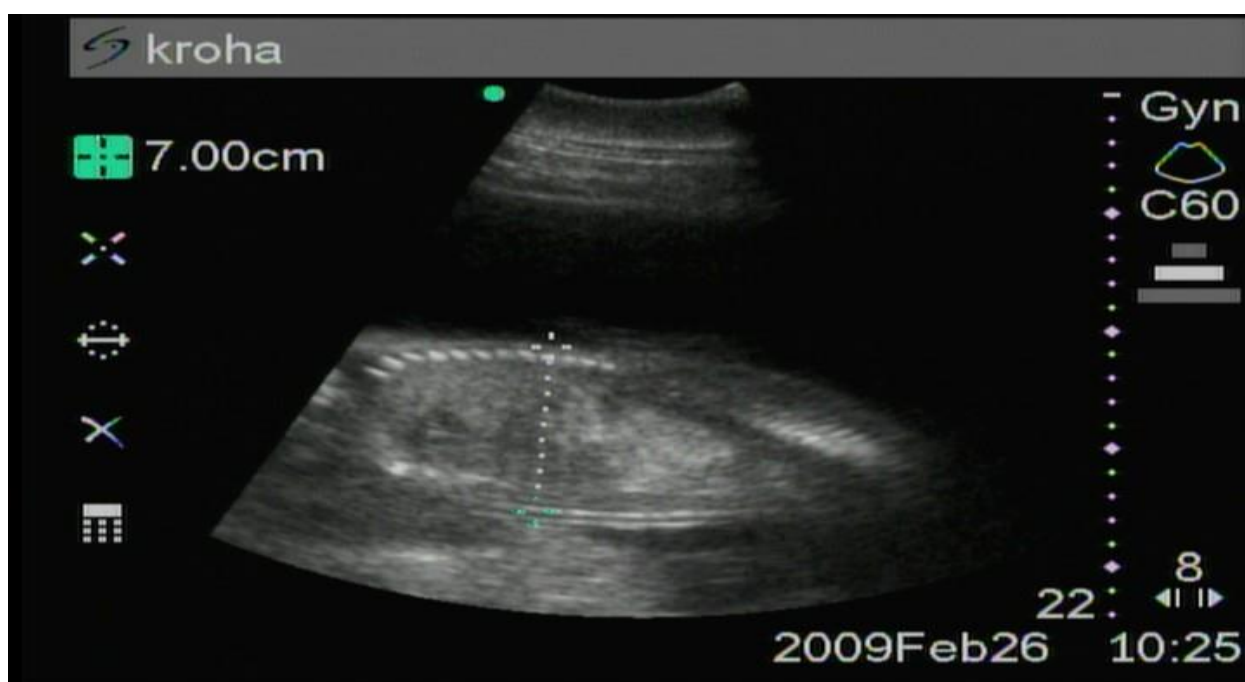


Рисунок 39 - Грудная клетка плода на шестом месяце беременности

На шестом месяце (рисунок 39) увеличение дорсо-вентральных размеров грудной клетки оказались, как и на четвертом месяце, $1,6$ см ($6,7 \pm 0,21$ см). Сердце определяется как анэхогенная округлая подвижная структура, камеры которого становятся различимы.

Частота сердечной деятельности достигает 117 ударов в минуту и она постоянна в отличие от физиологической брадикардии новорожденного, наступающей спустя некоторое время после первого вдоха и имеющая место затем на протяжении всей жизни. Печень плода в брюшной полости гипоэхогенна, за счёт чего чётко визуализируется сразу же после не расправленных лёгких в грудной полости, имеющих более высокую эхогенность. Диафрагма ними может лоцироваться как гиперэхогенный ободок.

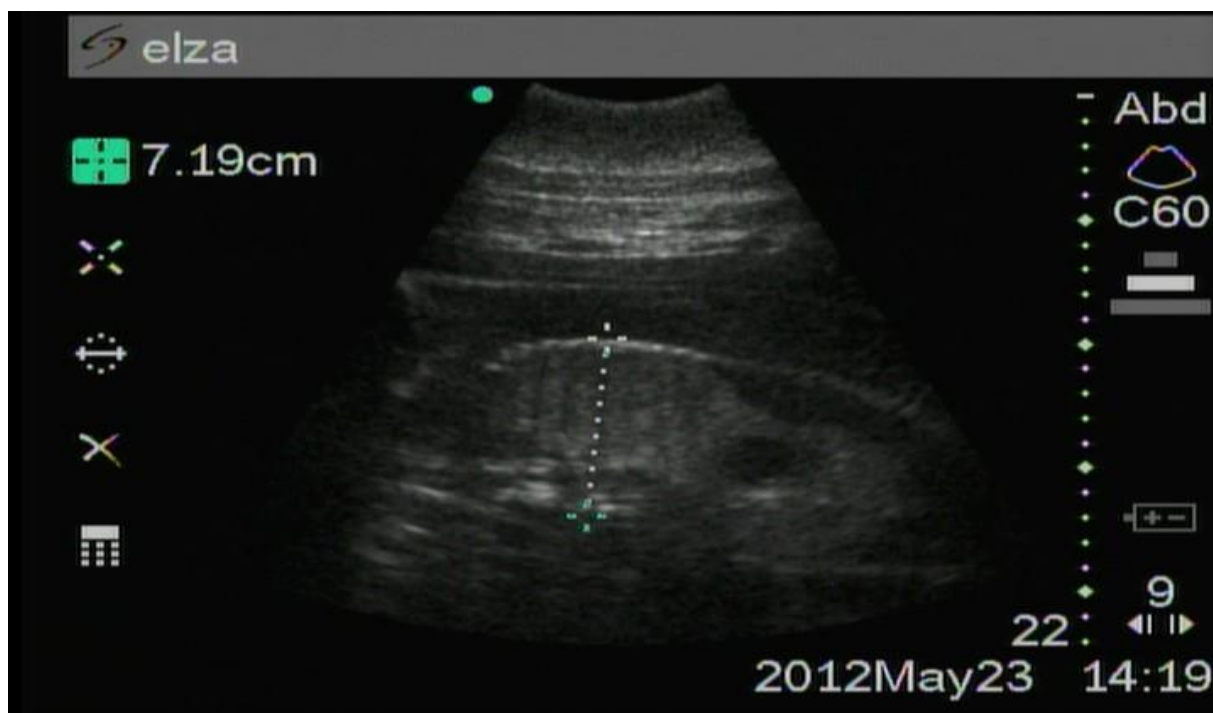


Рисунок 40 - Грудная клетка плода на седьмом месяце беременности

Поскольку в желудке плода находится амниотическая жидкость, он определяется как округлая анэхогенная структура, прилегающая к печени. На фоне более гиперэхогенного кишечника можно видеть анэхогенную область мочевого пузыря. Позвоночник чётко визуализируется как гиперэхогенная сегментированная структура, испускающая эхоакустические тени.

На седьмом месяце было выявлено увеличение грудной клетки плода до $7,9 \pm 0,24$ см (рисунок 40). На восьмом месяце (рисунок 41) диаметр грудной $9,9 \pm 0,37$ см.

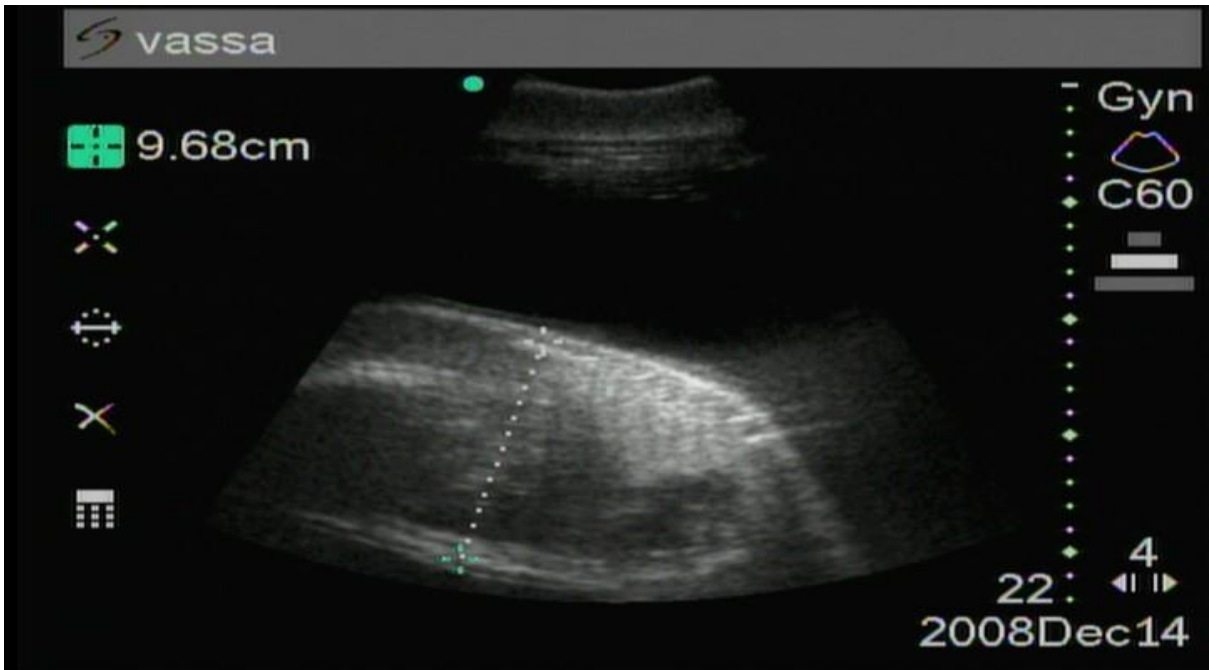


Рисунок 41 - Грудная клетка плода на восьмом месяце беременности

На девятом месяце внутриутробного развития (рисунок 42) прирост грудной клетки в диаметре составил 1,6 см и её верхне-нижний размер в среднем составил $11,5 \pm 0,29$ см. На данном рисунке хорошо визуализируется граница между грудной и брюшной полостями по линии диафрагмы. В грудной области чётко видна гипоэхогенная область сердца.



Рисунок 42 - Грудная клетка плода на девятом месяце беременности

На десятом месяце (рисунок 43) грудная клетка плода увеличилась лишь на 1,3 см и достигла диаметра $12,8 \pm 0,15$ см.

На данном рисунке отчётливо визуализируются гиперэхогенные позвонки плода с их остистыми отростками.

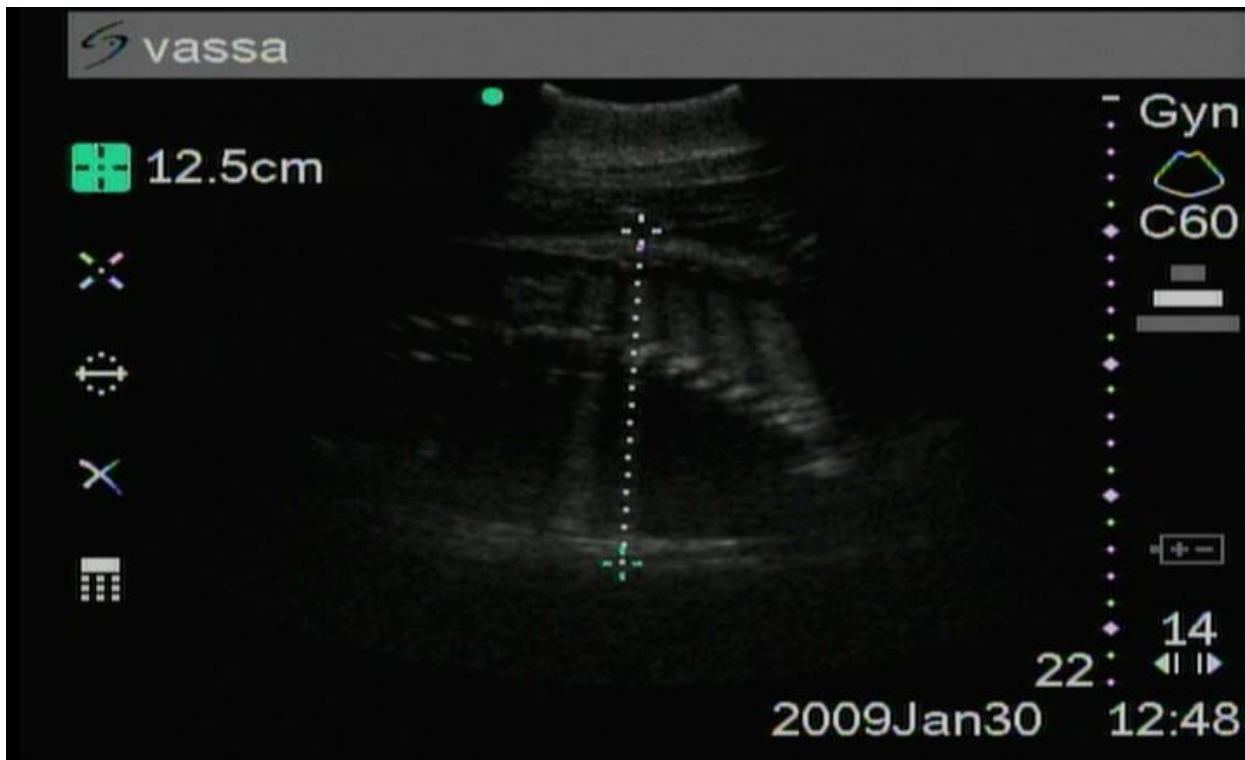


Рисунок 43 - Грудная клетка плода на десятом месяце беременности

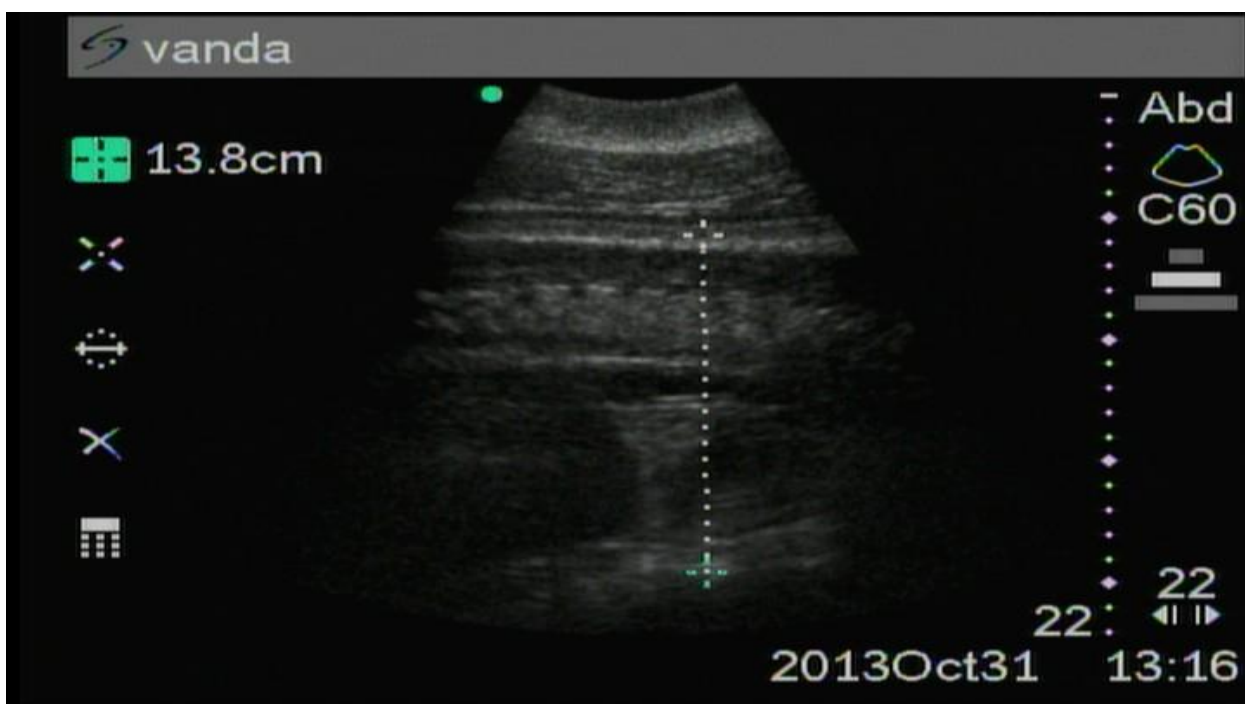


Рисунок 44 - Грудная клетка плода на одиннадцатом месяце беременности

На одиннадцатом месяце внутриутробного развития плода (рисунок 44) прирост грудной клетки был примерно таким же, как и на десятом месяце (1,5 см) и в среднем был равен $14,3 \pm 0,14$ см.

На данном рисунке сверху вниз отчётливо визуализируются жировая клетчатка кожи, гиперэхогенная линия апоневроза, гипоэхогенный слой мышечной ткани и находящийся среди неё позвоночник плода с гиперэхогенными позвонками и их остистыми отростками.

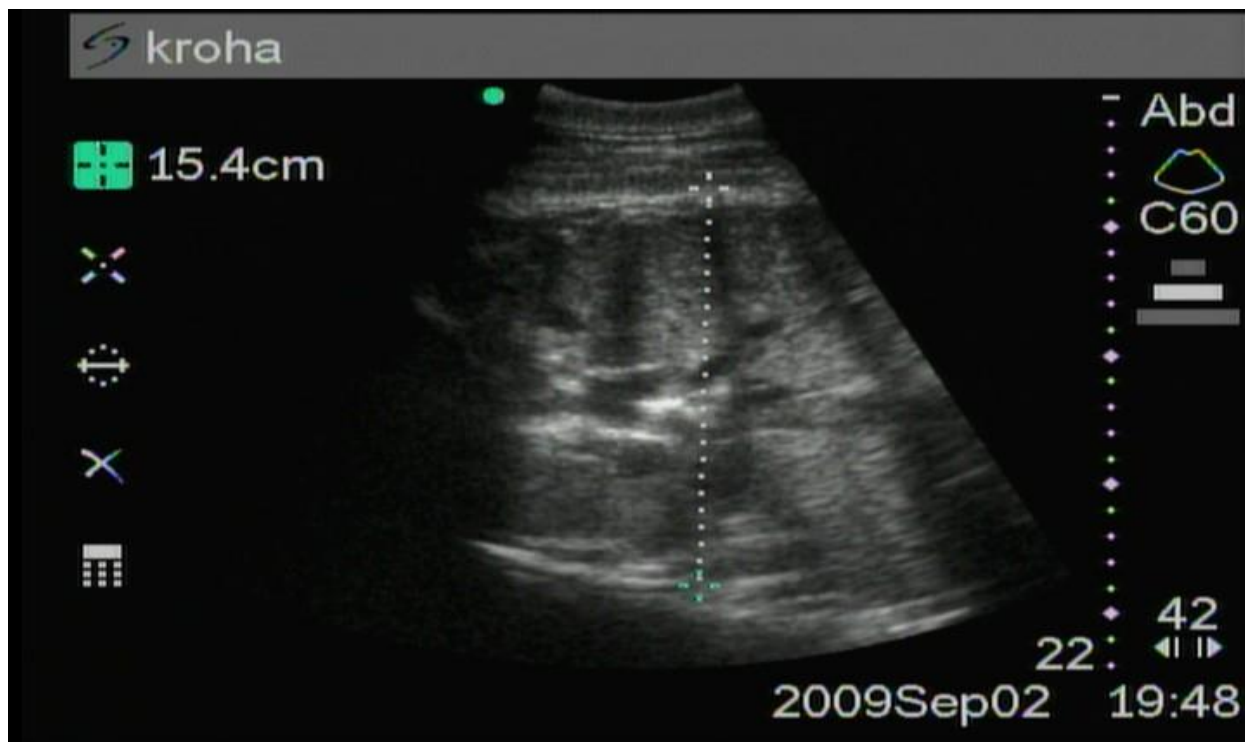


Рисунок 46 - Грудная клетка плода на двенадцатом месяце беременности

Далее, в гиперэхогенных структурах грудной полости, мы можем видеть гипоэхогенное изображение кровенаполненного сердца диаметром около 5 см, от которого отходит анэхогенная аорта, проходящая под позвоночником каудально и входящая в гипоэхогенную брюшную полость. Грудная и брюшная полости чётко различаются по линии диафрагмы.

И, наконец, на последнем, 12-ом, месяце беременности (рисунок 45) размер грудной клетки изменился незначительно (на 0,6 см), а ее дорсо-вентральный размер составил в среднем $14,9 \pm 0,19$ см.

Таким образом, если на втором месяце беременности в полости хориона мы отмечали гиперэхогенные структуры эмбриона, то на

третьем месяце мы обнаруживаем уже плод и плаценту. Эмбрион становится плодом, имеющим похожую на детёныша конфигурацию. У самки протекает уже фетальный период беременности, который характеризуется быстрым ростом плода, дифференцированием тканей, развитием органов и систем из их зачатков, формированием и становлением новых функциональных систем, обеспечивающих жизнь плода в утробе матери и детёныша после рождения.

Особенный интерес представляли исследования динамики роста головы и грудной клетки плода у самок с успешным родоразрешением с одной стороны, и с неудачными родами с другой. Оценка размеров грудной клетки и головы является важной частью обследования плода в динамике для контроля его правильного развития. В то же время, при уменьшенных значениях диаметра головы, особенно при доношенной беременности, часто диагностируется синдром задержки внутриутробного развития, как правило, вследствие сниженного маточно-плацентарного кровотока.

Таблица 10 - Динамика изменений дорсо-вентральных размеров головы ($M \pm m$, см) плода в период беременности у самок черноморской афалины

Месяц беременности	Физиологическая беременность N=10, n=22		Осложненная беременность N=7, n=11		Всего N=13, n=33	
	Количество исследований	$M \pm m$, см	Количество исследований	$M \pm m$, см	Количество исследований	$M \pm m$, см
3-й	3	$2,8 \pm 0,24$	0	-	3	$2,8 \pm 0,24$
4-й	3	$3,8 \pm 0,17$	1	3,78	4	$3,8 \pm 0,12$
5-й	6	$4,4 \pm 0,09$	1	4,41	7	$4,4 \pm 0,08$
6-й	9	$5,6 \pm 0,19$	2	$5,8 \pm 0,10$	11	$5,6 \pm 0,16$
7-й	11	$6,4 \pm 0,23$	1	6,4	12	$6,4 \pm 0,21$
8-й	11	$8,1 \pm 0,32$	3	$10,3 \pm 1,01$	14	$8,6 \pm 0,40$
9-й	8	$10,6 \pm 0,13$	1	11	9	$10,6 \pm 0,12$
10-й	11	$11,3 \pm 0,22$	3	$11,2 \pm 0,16$	14	$11,3 \pm 0,17$
11-й	9	$12,0 \pm 0,26$	7	$12,2 \pm 0,31$	16	$12,1 \pm 0,19$
12-й	7	$13,2 \pm 0,22$	3	$15,3 \pm 0,46$ *	10	$13,8 \pm 0,38$
Итого	78		22		100	

Условные обозначения:

M - средняя арифметическая; m - стандартная ошибка для выборочной доли;

N – число обследованных особей; n – число исследованных беременностей

Достоверность различий между данным сроком беременности и предыдущим: *- $p < 0,05$

В таблице 10 представлена динамика изменений дорсо-вентральных размеров головы плода в период беременности у самок черноморской афалины в случаях нормального и патологического родоразрешения.

Из данной таблицы видно, что на третьем месяце обследованию были подвержены самки только в случаях с нормальным родоразрешением. Сравнить размеры головы плода у самок афалин обеих групп – с благополучным родоразрешением (первая группа) и неблагополучным (вторая группа) – нам удалось, начиная с четвертого месяца.

На четвертом месяце верхне-нижний размер головы плода у самок первой группы был равен в среднем $3,8 \pm 0,17$ см (три исследования), а второй - $3,78$ (одно исследование). На пятом месяце плодношения диаметр головы плода у афалин в случае благополучных родов составил в среднем $4,4 \pm 0,09$ см (шесть исследований), а в случае неблагополучных - $4,41$ (одно исследование).

В начале второй половины беременности, на шестом месяце её течения, дорсо-вентральный размер головы у плодов самок первой группы оказался в среднем равен $5,6 \pm 0,19$ см (девять исследований), а второй - $5,8 \pm 0,10$ см (два исследования).

Затем, на седьмом месяце плодношения средний размер головы у самок первой группы составил $6,4 \pm 0,23$ см (11 исследований), а второй - $6,4$ см (одно исследование).

На следующем, восьмом, месяце беременности рост головы плодов у самок с патологическим родоразрешением заметно опередил таковой у самок с благополучным родоразрешением на $2,2$ см и её верхне-нижний размер у них составил в среднем $10,3 \pm 1,01$ см (три исследования), а у самок с физиологическим родоразрешением - $8,1 \pm 0,32$ см (11 исследований).

Затем, на девятом месяце плодношения размеры головы плодов у самок обеих групп несколько сравнялись и имели средние значения в первой группе афалин $10,6 \pm 0,13$ см (восемь исследований), а во второй – $11,0$ см (одно исследование).

На десятом месяце эти промеры головы плодов всё ещё остаются примерно одинаковыми: у плодов самок первой группы - $11,3 \pm 0,22$ см (11 исследований), а второй - $11,2 \pm 0,16$ см (три исследования).

На предпоследнем, одиннадцатом, месяце плодоношения данные размеры головы плодов всё ещё остаются приблизительно одинаковыми: у самок первой группы - $12,0 \pm 0,26$ см (девять исследований), второй группы - $12,2 \pm 0,31$ см (семь исследований).

Ситуация изменилась на последнем, двенадцатом, месяце плодоношения. Дорсо-вентральный размер головы плода на данном этапе у самок с нормальным родоразрешением вырос по сравнению с предыдущим месяцем на 1,2 см и оказался в среднем равен $13,2 \pm 0,22$ см (семь исследований). В то же время данный промер у плодов самок с неблагополучными родами достоверно ($p < 0,05$) вырос на 3,1 см и оказался равен $15,3 \pm 0,46$ см (три исследования).

В таблице 11 показана динамика изменений дорсо-вентральных размеров грудной клетки плода в период беременности у самок черноморской афалины в случаях физиологически нормального (первая группа) и патологического (вторая группа) родоразрешения.

Из данной таблицы следует, что на третьем месяце обследованию были подвержены самки только в случаях с нормальным родоразрешением. Сравнить размеры грудной клетки плода у самок афалин обеих групп – с благополучным родоразрешением и неблагополучным – нам удалось, опять-таки, начиная с четвёртого месяца.

На четвёртом месяце верхне-нижний размер грудной клетки плода у самок первой группы был равен в среднем $3,8 \pm 0,13$ см (три исследования), а второй - 3,85 (одно исследование).

На пятом месяце плодоношения диаметр грудной клетки плода у афалин в случае благополучных родов составил в среднем $5,1 \pm 0,12$ см (шесть исследований), а в случае неблагополучных – 5,29 см (одно исследование).

Таблица 11 - Динамика изменений дорсо-вентральных размеров грудной клетки ($M \pm m$, см) плода в период беременности у самок черноморской афалины

Месяц беременности	Физиологическая беременность N=10, n=22		Осложненная беременность N=7, n=10		Всего N=13, n=32	
	Количество исследований	$M \pm m$, см	Количество исследований	$M \pm m$, см	Количество исследований	$M \pm m$, см
3-й	4	2,2 ± 0,31	-	-	4	2,2 ± 0,31
4-й	3	3,8 ± 0,13	1	3,85	4	3,8 ± 0,09
5-й	6	5,1 ± 0,12	1	5,29	7	5,1 ± 0,11
6-й	9	6,7 ± 0,22	2	7,0 ± 0,69	11	6,7 ± 0,21
7-й	11	8,0 ± 0,24	1	6,8	12	7,9 ± 0,24
8-й	11	9,7 ± 0,42	4	10,5 ± 0,75	15	9,9 ± 0,37
9-й	8	11,5 ± 0,33	1	11,3	9	11,5 ± 0,29
10-й	11	13,0 ± 0,14	3	12,3 ± 0,29	14	12,8 ± 0,15
11-й	10	14,4 ± 0,12	7	14,1 ± 0,29	17	14,3 ± 0,14
12-й	6	14,8 ± 0,22	1	15	7	14,9 ± 0,19
Итого	79		21		100	

В начале второй половины беременности, на шестом месяце её течения, дорсо-вентральный размер грудной клетки у плодов самок первой группы оказался в среднем равен $6,7 \pm 0,22$ см (девять исследований), а второй - $7,0 \pm 0,69$ см (два исследования).

Затем, на седьмом месяце средний размер грудной клетки у самок первой группы составил $8,0 \pm 0,24$ см (11 исследований), а второй - $6,8$ см (одно исследование).

На следующем, восьмом, месяце беременности рост грудной клетки плодов у самок с патологическим родоразрешением заметно опередил таковой у самок с благополучным родоразрешением на $3,7$ см и её верхне-нижний размер у них составил в среднем $10,5 \pm 0,75$ см (четыре исследования), а у самок с благополучными родами - $9,7 \pm 0,42$ см (11 исследований).

Затем на девятом месяце плодоношения размеры грудной клетки плодов у самок обеих групп несколько сравнялись и имели средние значения

в первой группе афалин $11,5 \pm 0,33$ см (восемь исследований), а во второй – $11,3$ см (одно исследование).

На десятом месяце эти промеры грудной клетки плодов несколько отличаются: у плодов самок первой группы - $13,0 \pm 0,14$ см (11 исследований), а второй - $12,3 \pm 0,29$ см (три исследования).

На предпоследнем, одиннадцатом, месяце плодоношения данные размеры грудной клетки плодов незначительно отличаются и остаются приблизительно одинаковыми: у самок первой группы - $14,4 \pm 0,12$ см (десять исследований), второй группы - $14,1 \pm 0,29$ см (семь исследований).

И, наконец, на последнем, двенадцатом, месяце плодоношения, дорсо-вентральный размер грудной клетки плода у самок с нормальным родоразрешением оказался в среднем равен $14,8 \pm 0,22$ см (шесть исследований). В то же время данный промер у плодов самок с неблагоприятными родами оказался равен $15,0$ см (одно исследование).

Таким образом, из выше указанных таблиц следует, что с третьего по одиннадцатый месяцы достоверные отличия между размерами головы и грудной клетки на одном и том же месяце беременности афалин с удачным и неудачным родоразрешением не отмечались.

Но на 12-м месяце отмечается достоверное ($p < 0,05$) увеличение головы у плодов с неудачными рожденьями до $15,3 \pm 0,46$ см по сравнению с удачными ($13,2 \pm 0,22$).

До недавнего времени единичные попытки ультразвукового обследования *Tursiops truncatus ponticus* практикующими врачами на черноморском побережье были не всегда удачными и не были описаны в литературе. Лишь с 2008 года изучения в этом направлении принимают систематический характер (В.А. Семенов и др, [70]; В.А. Семенов и др., [71]). Одна из причин этого заключалась в том, что проникнуть через внушительный слой подкожного жира такого животного с помощью ультразвуковых аппаратов старого типа без потери разрешения и четкости изображения достаточно сложно. Толщина подкожной жировой клетчатки

брюха в проекции спинного плавника, к примеру, у взрослой черноморской афалины весом 250 кг может достигать более 6см и, даже, до 12 см.

Чтобы решить эту проблему, например, при обследовании органов брюшной полости у крупных дельфинов, в том числе беременных, рекомендуют использовать линейный и конвексный преобразователи частотой ультразвуковых волн от 2,5 до 3,5 МГц с максимальной глубиной проникновения этих частот от 20 до 27 см.

Использование ультразвука для контроля беременности у китообразных в неволе предоставляет ценные данные о морфологии, развитии и благополучии плода, а также о его промерах в течении беременности у самок афалин, хотя эти упоминания нуждаются в нормативных данных.

Определённый успех имело использование ультразвука в В-режиме для диагностики беременности и измерения растущего плода у содержащихся в неволе афалин (*Tursiops truncatus*) зарубежными коллегами (P. Williamson, [304]).

В Atlantis Marine Park (западная Австралия), где обнаружили прибавление в весе в ходе обычных ежемесячных взвешиваний. Поэтому было проведено УЗИ в В-режиме, чтобы определить, является ли прибавка в весе у самок следствием беременности.

Для этого дельфины были приучены лежать в воде на спине вниз головой, чтобы визуализировать брюшную полость, и удерживались в этой позиции в течение 15-30 секунд до поворота в положение, позволяющее им дышать. Процедура повторялась три - четыре раза на каждом обследовании, но за два - три месяца до родов дельфины стали неохотно занимать положение «лежа на спине вниз головой». Обследования проводили примерно с месячным интервалом, используя ультразвуковой аппарат Aloka SSD260 (компании Aloka, Токио, Япония) с линейным датчиком частотой 33-5 МГц (Aloka UST-5021). Преобразователь был заключен в тонкий

пластиковый пакет (для защиты от контакта с соленой водой) и снабжен большим количеством геля, чтобы обеспечить хороший контакт с объектом.

Исследования осуществлялись с правой стороны дельфина, прилегающего к краю бассейна. Первоначально были получены поперечные изображения путем размещения преобразователя по средней линии между половой щелью и пупком. Затем, на более поздних сроках беременности, датчик размещали продольно, вдоль левой стороны в 10-20 см от средней линии и визуализировали изображение. Проводились замеры поперечного сечения грудной клетки на уровне второго или третьего межреберья (рисунок 47), диаметра черепа (рисунок 48), ширины ребер и шейных позвонков, а также длина рострума.

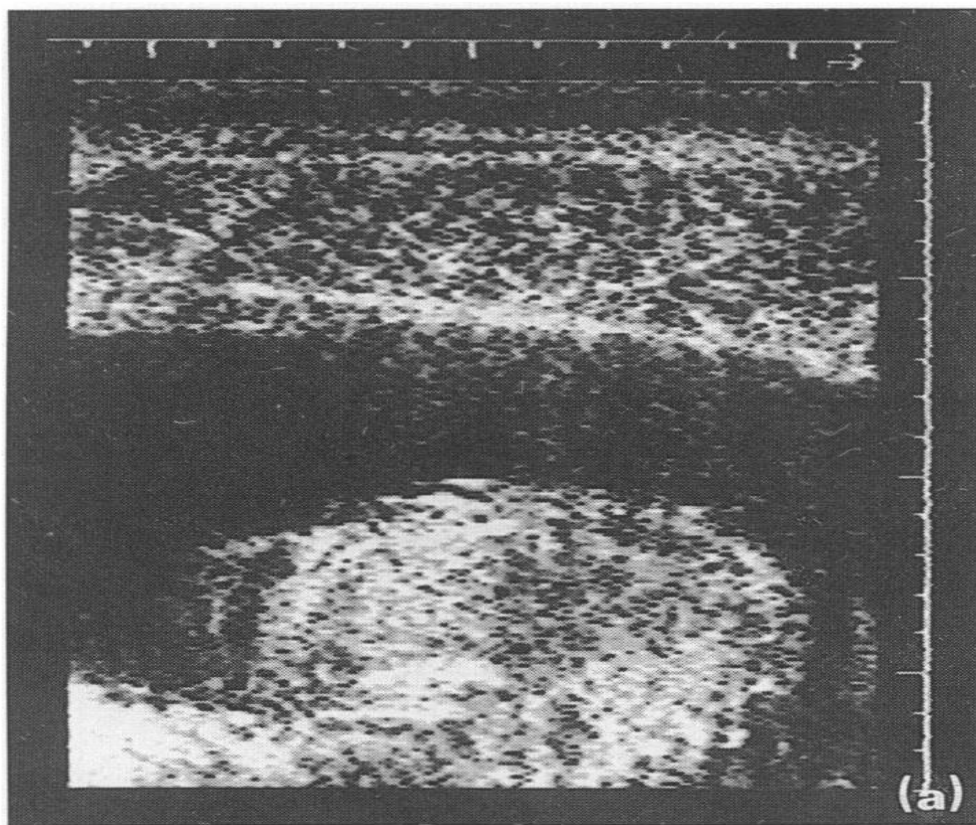


Рисунок 47 - Ультразвуковые измерения грудной клетки плода афалины в поперечном сечении (P. Williamson at al., 1990).

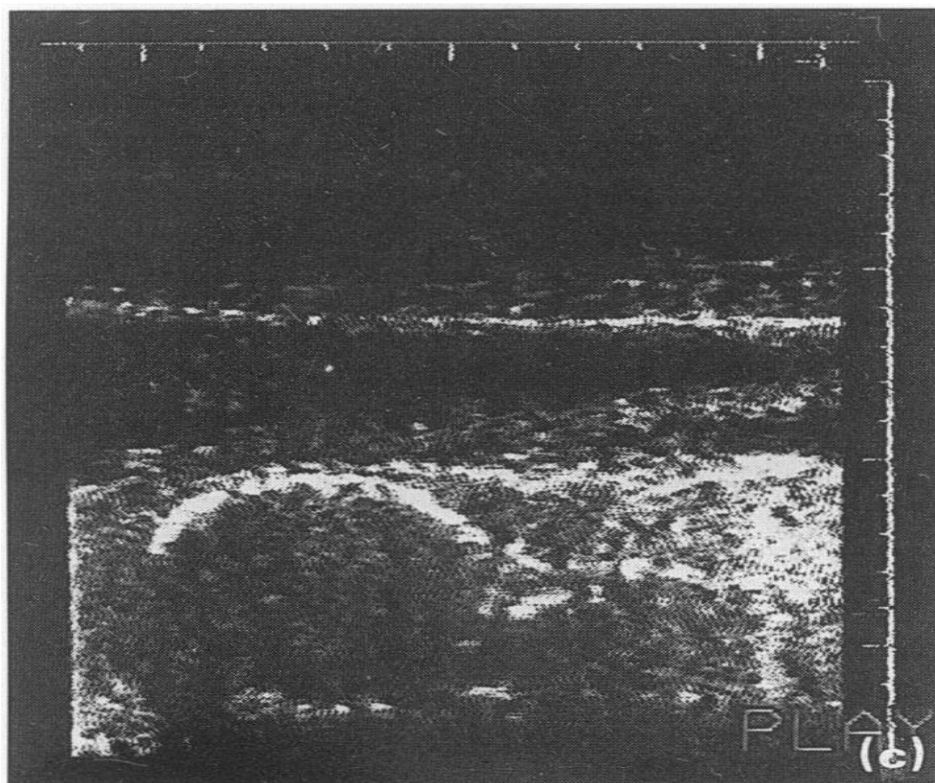


Рисунок 48 - Ультразвуковые измерения черепа плода афалины в поперечном сечении (P. Williamson at al., 1990)

Из-за непродолжительности процесса визуализации были получены надлежащие изображения лишь грудной клетки и диаметра черепа (затылочно-лобной оси), изображения остальных структур плода не дали надежных результатов. Определение размеров структур плода проводились путем сопоставления их с масштабной шкалой на экране ультразвукового аппарата. В результате исследований выявлена линейная зависимость увеличения параметров развивающегося плода (рисунок 49).

Сердцебиение плода регулярно визуализировалось и указывало на жизнеспособность плода. Недостатком указанного способа является то, что он позволяет установить наличие беременности в более поздних сроках, приблизительно с 4-го месяца. А сроки беременности были подсчитаны согласно интервалам по времени от момента зафиксированных родов путем регрессии измеренных линейных параметров плода. Кроме того, при проведении обследования самка занимает неудобное для дельфина положение «на спине вниз головой», т.к. ей нужно через каждые 15-30

секунд переворачиваться, чтобы получить новую порцию воздуха, что затрудняет обследование и увеличивает его продолжительность.

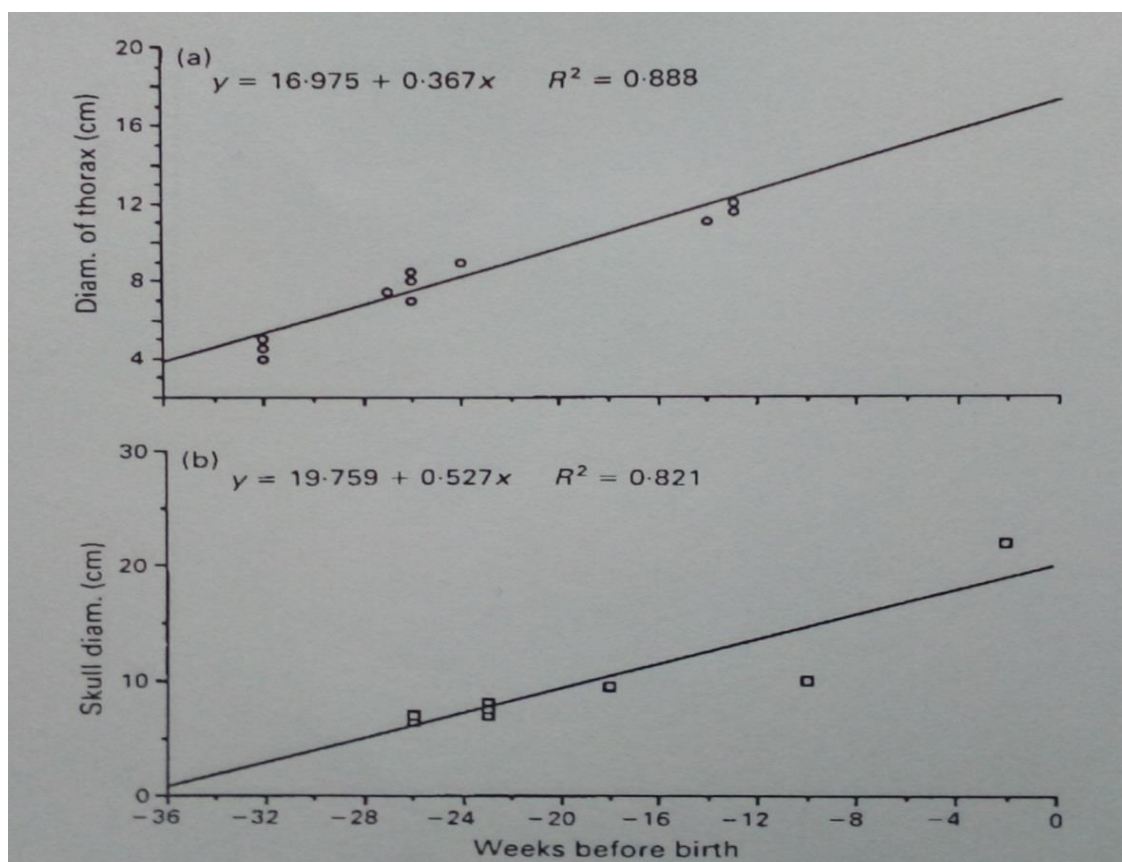


Рисунок 49 - Диаметры (а) грудной клетки и (б) черепа (затылочно-лобный диаметр) плода дельфинов, измеряемые по ультразвуковым изображениям, записанным при последовательных еженедельных исследованиях (Р. Williamson at al., 1990)

В другом случае ультразвукографические измерения бипариетального и грудного диаметров плода у 13 *T. truncatus* (атлантических афалин) и 8 *T. aduncus* (индийских афалин) были использованы для разработки специфичных программы для прогнозирования даты рождения (G.M. Lacave, [219]) (рисунок 50).

Дельфин должен был перевернуться в сторону бортика бассейна и слегка поддерживаться двумя, сидящими на краю бортика тренерами с опущенными ногами в воду до 20 минут, регулярно поднимая голову для дыхания. Животных сканировали не реже одного раза в месяц и данные были

записаны на видео и распечатаны. Измерялись бипариетальный и грудной диаметры плода.

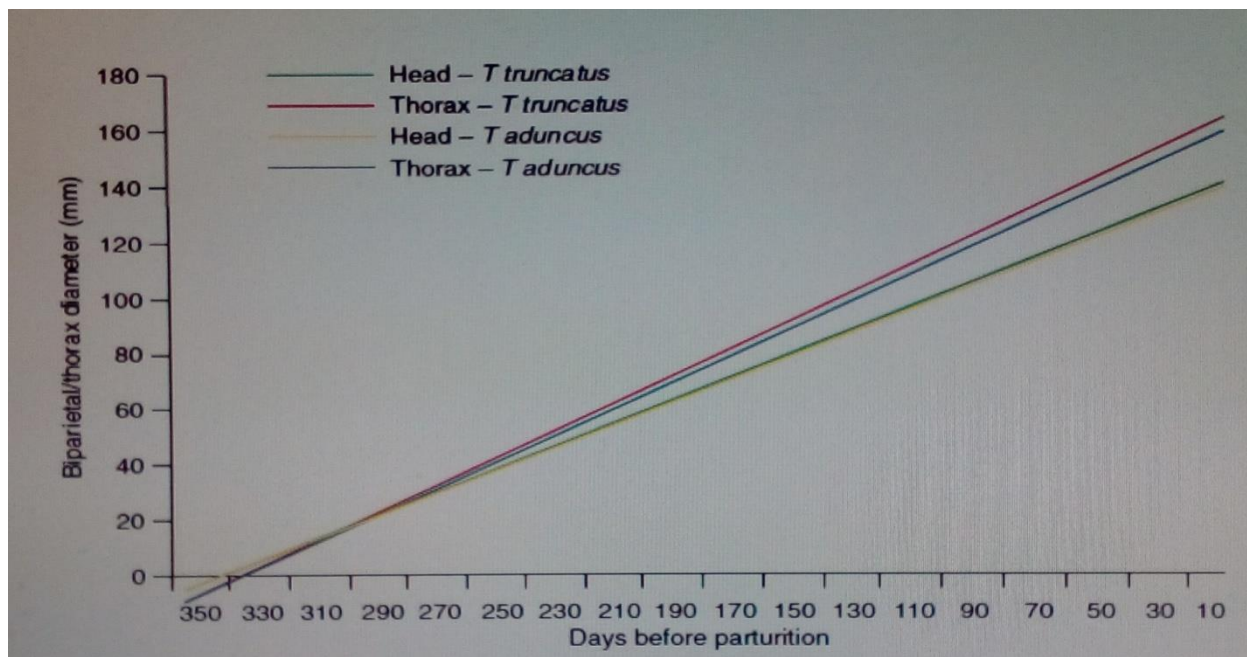


Рисунок 50 - Сравнение регрессионных линий, описывающих отношения между этапами беременности (количеством дней перед родами - ось абсцисс) и бипариетальным/грудным диаметром (мм) плода (ось ординат) у *Tursiops truncatus* и *Tursiops Aduncus* (G.M. Lacave , 2004)

Бипариетальный диаметр - промежуток между теменными костями в самом широком месте. Диаметр грудной клетки был взят на уровне четырех камер сердца, симметрично окруженного легкими. В некоторых случаях из-за положения плода удовлетворительное качество данных измерений было невозможным. В этом случае тренеры просили животное выполнить несколько прыжков и было предпринято новое сканирование. Если положение плода все еще не давало удовлетворительные изображения, то новая попытка была запланирована предварительно на следующий день или на следующую неделю. Измерения были сделаны по возможности скорее после зачатия.

Хотя плод может быть идентифицирован на четвертой неделе беременности, точные измерения не всегда были возможны на этом этапе, потому что часто трудно четко различить голову и грудную клетку (в поперечном сечении) из-за технических ограничений используемого

оборудования. Измерения делались один раз в месяц в начале беременности, еженедельно в течение последних двух месяцев и ежедневно, по возможности, в течение последних двух недель; в одном случае окончательное сканирование было сделано всего за несколько часов перед родами. Всего были сделаны 121 измерение бипариетального диаметра головы и 139 измерений грудной клетки для разработка модели роста плода у 13 беременных *T. truncatus*. Ультрасонография еще не доступна во всех дельфинариях, но она имеет много преимуществ по сравнению с ранее описанными методами для прогнозирования даты родов. Этот способ не представляет явного риска для здоровья самки и плода и делает возможным более точную оценку даты рождения с самого начала беременности.

Результаты этого исследования показывают, что диаметр черепа плода дельфина, измеренный УЗИ, увеличивается медленнее, чем диаметр грудной клетки. Увеличение бипариетального диаметра может быть измерено более точно, чем рост грудной клетки, потому что измерения грудной клетки менее точны на более позднем сроке беременности, когда относительно большой плод дельфина складывается для размещения в материнском животе. Результаты показывают, что прогноз даты рождения на основе измерений головы более точен. Автор указывает, что в настоящее время слишком мало данных, чтобы определить, являются ли измерения бипариетального диаметра головы или грудной диаметр, сделанные в начале беременности, лучшими для прогнозирования даты рождения у афалин. Возможно, дату рождения можно предсказать несколько более точно, используя измерения бипариетального диаметра, но для подтверждения этого не достаточно статистических данных. Ультрасонография также была полезна в определении положения и размера плода и для предупреждения о потенциальных проблемах. В одном случае очень большой плод, с грудным диаметром 186 мм был выявлен за три часа до рождения, однако его рождение прошло без осложнений.

Как видно из данных, представленных на рисунке 50, отмечается линейная обратная зависимость между ростом головы и грудной клетки с одной стороны и количеством дней до родов с другой. Мы попытались выяснить, будет ли эта зависимость линейной в наших исследованиях у *Tursiops truncatus ponticus* (черноморской афалины). Кроме того, автор утверждает, что в некоторых случаях из-за положения плода удовлетворительное качество грудного измерения в поперечной плоскости было невозможным. Поэтому, очевидно, есть необходимость поиска новых плоскостей сканирования для получения достоверных результатов.

В наших исследованиях использовался метод сканирования плода самки афалины в сагиттальной плоскости. Техническим результатом представленного способа является сокращение продолжительности, повышение достоверности и точности заявляемого способа путем получения объективных данных о дорсо-вентральных линейных размерах головы и грудной клетки в сагиттальной плоскости сканирования при сохранении безопасности проводимых исследований.

При исследовании отмечалась линейная обратная зависимость между ростом головы и грудной клетки с одной стороны и количеством месяцев до родов с другой. В сагиттальной плоскости, хорошо визуализируются все органы плода, предоставляя возможность их обследования, в том числе положение лёгких, кровеносных сосудов, сердца и его работу.

При этом на дисплее ультразвукового аппарата сверху вниз отчётливо визуализируются жировая клетчатка кожи, гиперэхогенная линия апоневроза, гипоэхогенный слой мышечной ткани и находящийся среди неё позвоночник плода с гиперэхогенными позвонками и их остистыми отростками. Далее, в гиперэхогенных структурах грудной полости, мы можем видеть гипоэхогенное изображение кровенаполненного сердца диаметром около 5 см, от которого отходит анэхогенная аорта, проходящая под позвоночником каудально и входящая в гипоэхогенную брюшную полость. Грудная и брюшная полости чётко различаются по линии диафрагмы.

Мы предположили, что промеры головы и грудной клетки плода в сагиттальной плоскости будут, не менее информативны и достоверны, чем бипариетальный диаметр головы и грудной диаметр в поперечной (сегментарной) плоскости на уровне сердца, используемые зарубежными авторами в предыдущих исследованиях китообразных.

Длина новорожденного, очевидно, зависит от разных видов дельфинов и в некоторой степени связана с размерами взрослых особей, хотя и не прямо пропорционально этому. Индивиды одного и того же вида могут сильно различаться по размеру, в зависимости от генетики. Поэтому, а также в виду определённых сложностей измерить длину плода внутриутробно, мы не брали этот антропологический показатель во внимание. Кроме того, на рисунке 62 видно, что на третьем месяце беременности голова плода больше грудной клетки, а на четвёртом месяце они сравниваются в размерах.

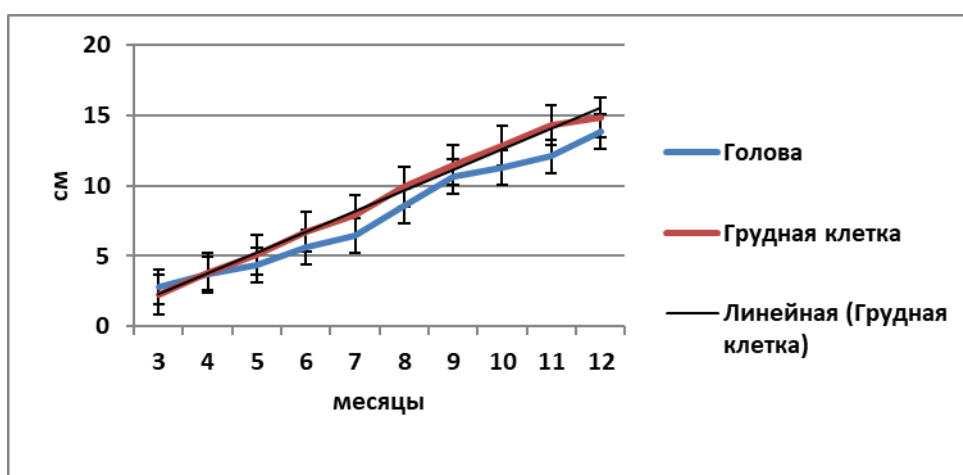


Рисунок 51 - График зависимости размеров (см) головы и грудной клетки плода черноморской афалины от сроков (месяцы) беременности самки афалины

Далее, начиная с пятого месяца беременности, диаметр грудной клетки опережает таковой у головы. Ссылаясь на данные выше указанных графиков линейной зависимости, полученные в ходе наших исследований (рисунок 51) и зарубежных авторов (G.M. Lacave , [219] ; P. Williamsonatal., [304]) (рисунки 50), есть основания для сравнения полученных разными авторами показателей ежемесячной динамики диаметра головы и грудной клетки

плода у атлантической (*Tursiops truncatus*) и черноморской (*Tursiops truncatus ponticus* Varabash, 1940) афалин в течение беременности (таблица 12) .

Из данных таблицы 12 следует, что у различных зарубежных авторов данные ультразвукового исследования размеров головы и грудной клетки в поперечном сечении сильно отличаются. Так, в исследованиях Williamson [304] голова плода атлантических афалин на четвертом, пятом и шестом месяцах беременности была меньше, чем в исследованиях Lacave [219] на 2,0, 1,3 и 0,3 см соответственно. Но далее, ее размер в исследованиях Williamson [304] на седьмом, восьмом, девятом, десятом, одиннадцатом и двенадцатом месяцах был больше, чем в исследованиях Lacave [219] на 0,2; 1,3; 2,5; 3,5; 4 и 4,9 см соответственно. Такая разница в исследованиях двух авторов, очевидно, объясняется в первую очередь тем, что в исследованиях Williamson [304] измерялась затылочно-лобная ось черепа в поперечном сечении, а в исследованиях Lacave [219] измерялся бипариетальный размер черепа – максимальное расстояние между теменными костями.

Таблица 12- Динамика ежемесячного изменения диаметра головы (М)

	Диаметр	Месяцы беременности									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Tursiops truncatus</i> ¹	Голова, см	2,0	4,0	6,1	8,1	10,4	13,0	15,1	17,2	19,0	
	Грудная клетка, см	4,6	6,1	7,5	8,9	10,5	12,1	13,5	14,9	16,4	
<i>Tursiops truncatus</i> ²	Голова, см	4,0	5,3	6,4	7,9	9,1	10,5	11,6	13,2	14,1	
	Грудная клетка, см	4,5	6,0	7,5	9,1	10,4	12,0	13,5	15,0	15,8	
<i>Tursiops truncatus ponticus</i> Varabash, 1940 ³	Голова, см	3,8	4,4	5,6	6,4	8,6	10,6	11,3	12,1	13,8	
	Грудная клетка, см	3,8	5,1	6,7	7,9	9,9	11,5	12,8	14,3	14,9	

¹ – Williamson, 1990

² – Lacave, 2004

³ – наши исследования

В то же время диаметр грудной клетки у обоих авторов имел приблизительно одинаковые значения. На четвёртом месяце беременности размер грудной клетки плодов в поперечном сечении в исследованиях был

равен Williamson [304] и Lacave [219] был равен соответственно 4,6 и 4,5 см, на пятом месяце – 6,1 и 6,0 см, на шестом – 7,5 и 7,5 см, на седьмом – 8,9 и 9,1, на восьмом – 10,5 и 10,4 см, на девятом – 12,1 и 12,0 см, на десятом – 13,5 и 13,5 см, на одиннадцатом – 14,9 и 15,0 см и, наконец, на двенадцатом – 16,4 и 15,8 см.

Выше указанные данные, прежде всего свидетельствуют о том, что череп плода афалины развивается не равномерно: он растёт быстрее в длину (лобно-затылочный промер), чем в ширину (бипариетальный промер). Если на четвёртом месяце плодоношения лобно-затылочный размер отставал от бипариетального на 2 см, то на двенадцатом – он опережал последний на 4,9 см.

В случае сравнения наших данных по верхнее-нижнему размеру головы плода в сагиттальной плоскости, то они более сопоставимы с бипариетальным размером черепа в исследованиях Lacave [219]. Так, на четвёртом месяце беременности дорсовентральный размер головы плода у самок черноморской афалины был равен 3,8 см, а бипариетальный размер черепа у самок атлантической афалины – 4,0 см. Далее, на пятом месяце беременности эти размеры равнялись соответственно 4,4 см и 5,3 см; на шестом месяце беременности - 5,6 см и 6,4 см; на седьмом - 6,4 см и 7,9 см; на восьмом - 8,6 см и 7,1 см; на девятом - 10,6 см и 10,5 см; на десятом - 11,3 см и 11,6 см; на одиннадцатом - 12,1 см 13,2 см и, наконец, на двенадцатом месяце беременности - 13,8 см и 14,1 см.

Рост грудной клетки плодов черноморских афалин был сопоставим с таковым у атлантической афалины в исследованиях Lacave [219] и Williamson [304]. Мы уже сравнивали эти исследования грудной клетки плодов в поперечной плоскости у двух выше упомянутых авторов и видели, что они похожи.

Если сравнивать верхненижний размер грудной клетки в сагиттальной плоскости у черноморской афалины в наших исследованиях и атлантической афалины в поперечной плоскости в более поздних исследованиях Lacave

[219], то можно отметить, что в течение беременности эти размеры были сопоставимы. Так, на третьем месяце плодоношения дорсо-вентральный размер грудной клетки в сагиттальной плоскости у черноморской афалины был равен в среднем 3,8 см, а у атлантической афалины – 4,5 см; на пятом месяце соответственно 4,4 и 5,3 см; на шестом – 5,6 и 6,4 см; на седьмом – 6,4 и 7,9 см; на восьмом – 8,6 и 9,1 см; на девятом – 10,6 и 10,5 см; на десятом – 11,3 и 11,6 см; на одиннадцатом – 12,1 и 13,2 см и, наконец, на двенадцатом – 13,8 и 14,1 см.

Таким образом, можно сделать вывод, что череп плода дельфинов во внутриутробный период жизни растёт не равномерно: в длину по лобно-затылочной оси он растёт быстрее, чем в ширину по оси бипариетального измерения между теменными костями или в высоту по оси дорсо-вентрального измерения между костями *os frontale* и *os occipitale*.

Как следует из материалов данной таблицы плод атлантической афалины (*Tursiops truncatus*), при изучении в последние годы учеными (G.M. Lacave, [219]), несколько крупнее, чем черноморской афалины, при ежемесячных измерениях. С первого по двенадцатый месяцы беременности промеры головы и грудной клетки плода атлантической афалины почти всегда (за исключением грудной клетки на девятом месяце) несколько опережали таковые у черноморской афалины.

По-видимому, это объясняется тем, что особи атлантической афалины несколько больше, чем особи черноморской афалины. Средняя длина атлантических афалин 350 см, а максимальная – от 390 см до 400 см (В. Е. Соколов, [85]). В то же время, у взрослых самцов черноморской афалины средняя длина тела равна 245,3 см, а самок – 236,5 см, а максимальная длина – до 310 см.

Аппараты ультразвуковой диагностики простого технического уровня, такие как Sonosite 180, используемый нами в более ранних обследованиях беременных самок, представляют весьма ограниченный функционал в обработке полученных данных. Это оборудование, к сожалению, не

отличается качественным изображением результатов УЗ-сканирования, что затрудняет восприятие и анализ полученных снимков. Оно не имеет встроенных цифровых носителей данных, для долговременного хранения и каталогизации изображений.

На завершающем этапе наших исследований мы использовали современную портативную установку ультразвукового сканирования высокого класса Mindray M7 (Китай), представляющую собой переносной компьютер, снабженный цифровой платформой, устройствам ввода и вывода информации и ультразвуковым датчиком, более 64 каналов приёма-передачи импульсов. За счет соединения компьютера и УЗ установки появляется несоизмеримо больше возможностей в цифровой обработке аналогового сигнала. Данное современное ультразвуковое исследование основано на использовании широкополосных, высокочастотных датчиков с высокой плотностью элементов, которые обеспечивают высочайшее точечное разрешение диагностических изображений.

Программное обеспечение персонального компьютера позволяет осуществлять:

- коррекцию изображений для более удобного восприятия и проводить анализ УЗ изображения по дополнительным параметрам;
- анализ относительной плотности вещества на срезе УЗ изображения;
- выборочную коррекцию контрастности и яркости изображения;
- очищать изображение от сильной зашумленности и помех вызванных низким качеством оборудования или трудными условиями сканирования;
- цветное кодирование, значительно облегчающее восприятие УЗ изображений.

Используя ультразвуковой аппарат высокого класса Mindray M7, мы можем обследовать плод, начиная с его рострума (рисунок 52). В патологических случаях имеет место чрезмерное выступление нижней челюсти, так, что ротовая полость остаётся частично не прикрыта верхней челюстью. Это не сказывается на жизнеспособность малыша, но

представляет собой внешний недостаток. Далее справа налево мы видим область мелона, где находится жировая подушка, или линза, для фокусировки и создания целенаправленного пучка ультразвука, создаваемого в воздушных мешках дельфина. За челюстями сразу мы видим гипоэхогенную округлую зону глазниц.

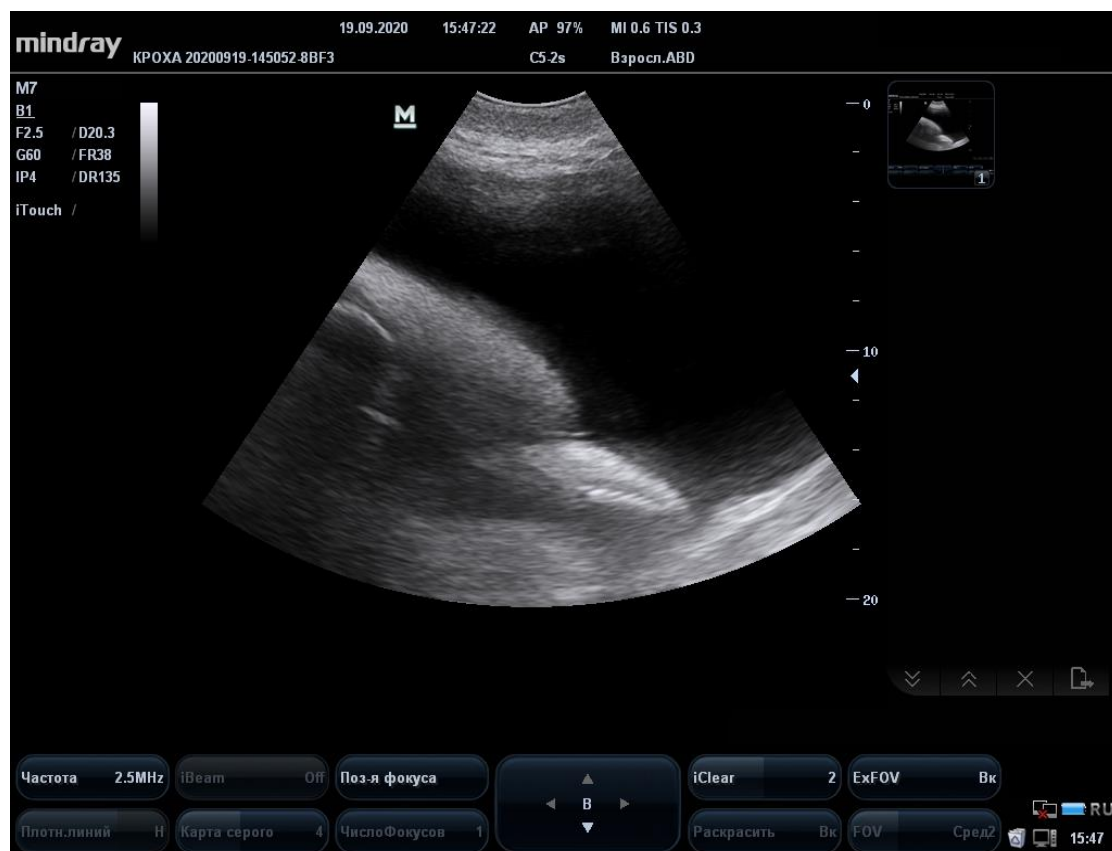


Рисунок 52 – Голова плода на одиннадцатом месяце гестации

Ещё левее мы можем видеть на данном рисунке черепную коробку плода, которая особенно хорошо становится видна, если датчик ультразвукового аппарата продвинуть далее справа налево и расположить прямо напротив неё (рисунок 53). Она представляет собой округлую анэхогенную полость, окружённую гиперэхогенными костями черепа. На данном рисунке видно измерение верхненижнего размера черепа и он равен 11,52 см, что соответствует примерно 10-му месяцу беременности самки.

Далее, продвигая датчик вдоль тела плода, мы видим его грудную клетку и часть абдоминальной полости (рисунок 54). Справа на рисунке видна округлая, подвижная в процессе исследования, анэхогенная полость сердца.

В этот момент можно зафиксировать частоту сердцебиения. От него отходит аорта, проникая далее в брюшную полость.

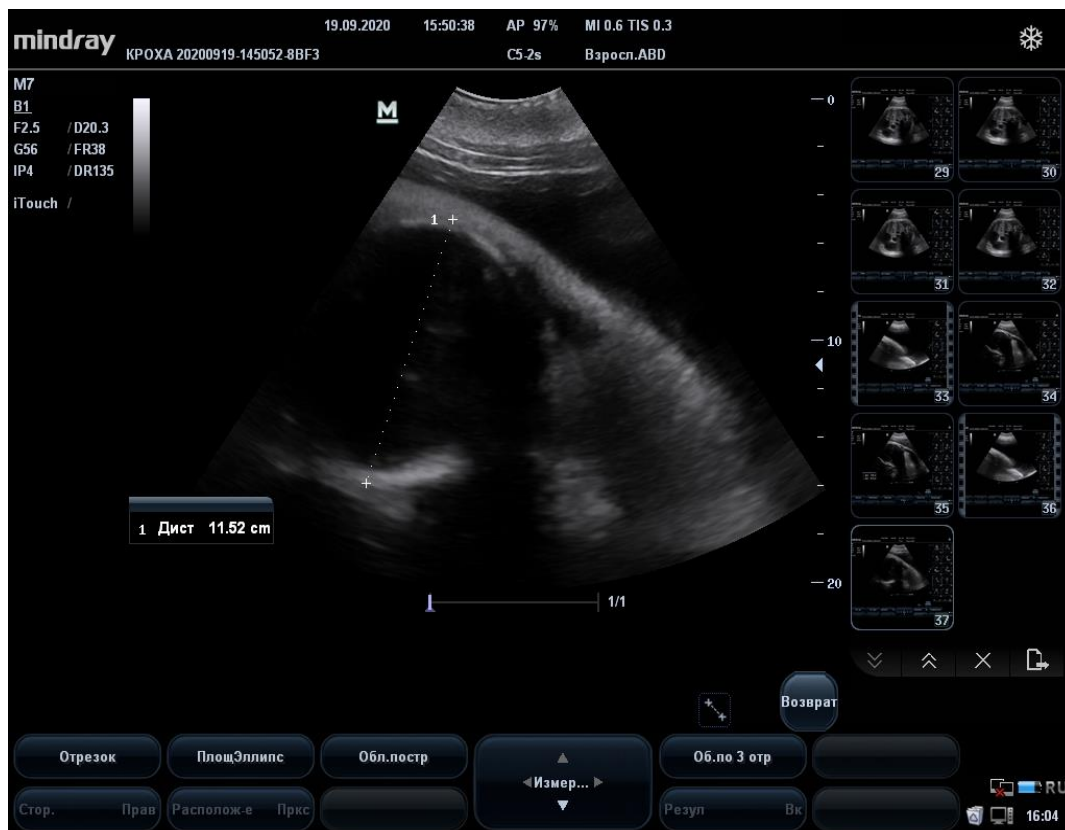


Рисунок 53 – Черепная коробка плода на одиннадцатом месяце гестации

Левее сердца располагается гиперэхогенная область спавшихся лёгких, за ними линия диафрагмы и далее – анэхогенная структура печени.

Вверху мы отмечаем жировую клетчатку плода, ниже – линию апоневроза. За ним мы отмечаем анэхогенную структуру мышечной ткани в толще которой находятся гиперэхогенные структуры позвоночника.



Рисунок 54 - Сагиттальный срез грудной клетки и части абдоминальной полости плода на одиннадцатом месяце гестации

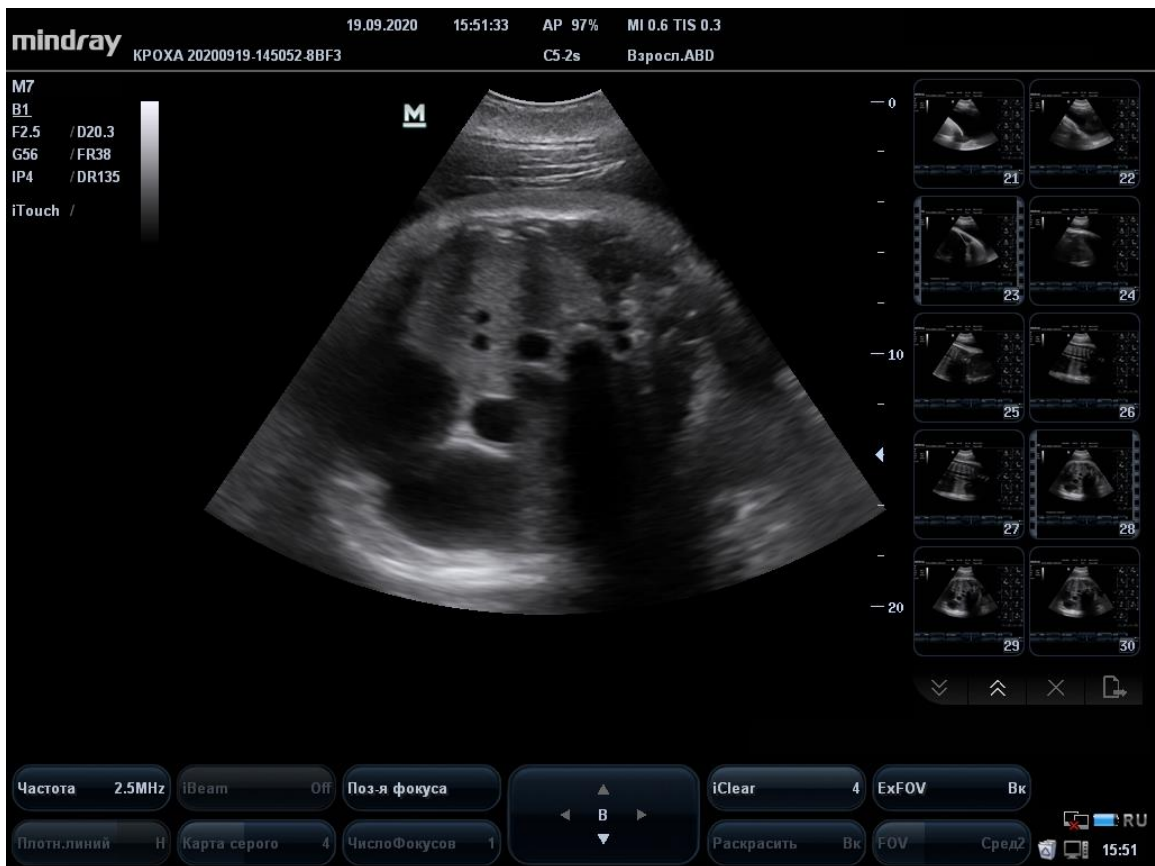


Рисунок 55 – Поперечный срез грудной клетки плода на уровне сердца на одиннадцатом месяце гестации

Если медленно вращать датчик аппарата вокруг его оси на уровне сердца плода, мы можем получить поперечный срез грудной клетки (рисунок 55). В левом нижнем углу виден срез обеих камер сердца, чуть правее и выше – аорты, полой вены и легочной артерии.

Далее мы снова поворачиваем датчик ультразвукового аппарата параллельно оси плода и продолжаем движение к хвостовой его части в сагиттальной плоскости (рисунок 56).



Рисунок 56 – Сагиттальный срез абдоминальной полости и хвостовой части плода на одиннадцатом месяце гестации

На данной эхограмме представленной на рисунке мы видим эхогенные структуры кишечника и мочевого пузыря.

На основании полученных данных пришли к следующему заключению:

- в сагиттальной плоскости, хорошо визуализируются все органы плода, предоставляя возможность их обследования в удобном положении

животного в воде на боку, в том числе положение лёгких, кровеносных сосудов, сердца и его работу;

- в ходе проведённых исследований получены цифровые данные, что позволяет разработать Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин;

- полученные цифровые данные эхограмм плода выявили достоверные маркеры линейных размеров головы и грудной клетки, что с высокой степенью достоверности определяет срок внутриутробного развития плода;

- использование Log RI линейных индикаторов стало возможным выявлять осложненное течение беременности и аномалии в развитии плода, а также фетоплацентарную недостаточность;

- применение Log RI линейных индикаторов позволяет прогнозировать датированный срок родов и возможные осложнения течения родового процесса у дельфинов.

4.3 Гистологическая характеристика плаценты на завершающем этапе гестации и метаболический статус самок черноморских афалин в различные периоды беременности

4.3.1 Морфометрическая и гистохимическая характеристика плаценты у беременных черноморских афалин

Масса плодных оболочек (хориона, аллантоиса и амниона) у черноморских афалин на последних сроках гестации $2,76 \pm 0,27$ кг (рисунок 57).

Морфометрическое изучение гистопрепаратов установило, что высота стволовых ворсин хориона составила в среднем $370,00 \pm 115,00$ мкм, колебаниями от 246,53 до 1131,50 мкм (таблица 13). Ширина терминальных ворсин составляла $39,04 \pm 4,90$ мкм, а толщина трофобласта ворсин - $6,92 \pm 1,02$ мкм. При морфометрическом исследовании гистопрепаратов плаценты афалины установили количественное присутствие ворсин в среднем

12,50±0,14 на кв.см площади хориона. При микроскопическом исследовании в поле зрения среди клеток трофобласта были выявлены двуядерные клетки, находящиеся на различных стадиях дифференцировки.



Рисунок 57 – Фото макропрепарата взаиморасположения плодных оболочек в матке черноморской афалины:

1 – дистальная часть тела матки; 2 – свод плодоносящего рога матки; 3 – середина плодоносящего рога матки; 4 – граница gravidного рога с телом матки; 5 – конрлатеральный рог матки; 6 – середна контрлатерального рога; 7 – область соединения пуповины с плодными оболочками.

В плаценте при морфометрическом исследовании гистопрепаратов установили наличие интраэпителиально расположенных капилляров.

Таблица 13 - Структура плодной частей плаценты дельфинов (M±m)

Показатели (M±m,)	Последний срок гестации
Высота ворсин хориона, мкм	370,00±115,00
Ширина терминальных ворсин, мкм	39,04±4,90
Толщина трофобласта ворсин, мкм	6,92±1,02

При микроскопическом исследовании в поле зрения среди клеток трофобласта были выявлены двуядерные клетки, находящиеся на различных стадиях дифференцировки. Диплокарициты были обнаружены в большом количестве среди цилиндрических клеток, особенно на верхушках ворсин хориона плодной части плаценты. В хориальной пластинке ворсин хориона

соединительная ткань уплотнена, включает в себя много волокнистых структур. Данные структуры образуют пучки, расположенные перпендикулярно ходу ворсин. Среди них визуализируются фибробласты, макрофагоподобные клетки с пенистой цитоплазмой и фестончатыми краями. В ворсинах хориона плодной части плаценты соединительная ткань скудная, с рыхло расположенными волокнами. Фибробласты ворсин хориона в центре лежат свободно, контактируя своими отростками. Под эпителием в межворсинчатом пространстве, а также вблизи сосудов уплощаются, вытягиваются, подстилая мембрану ворсин хориона. В поле зрения микроскопа отмечаются макрофагоподобные клетки и форменные элементы крови. Соединительная ткань в ворсинах хориона образует тонкие прослойки. По ходу ворсин хориона фибропластические элементы и их волокна ориентированы параллельно. При этом капилляры занимают интраэпителиальное положение. Для дельфинов в данном случае характерно формирование отделяющее ворсины хориона от промежуточной пластины к поверхности аллантохориона, определяющей участок контакта спланхноплевры аллантоиса с соматоплеврой хориона.

Септы делятся дихотомически и от боковых поверхностей по ходу септы отходят вторичные ответвления, разделяющие массу эпителиальных элементов хориона на отдельные участки.

Вместе с септами в тканевых структурах плаценты были выявлены округлые или вытянутые области интерстициума, который содержит клеточные элементы рыхлой, несформированной соединительной ткани, представляющей собой преимущественно ретикулярные клетки. Данный вид клеток легко идентифицируется по характерным ядрам овальной формы и веретенообразным цитоплазматическим отросткам.

Подобные участки нами были условно идентифицированы как светлые зоны интерстициума. Среди подобных зон всегда обнаруживается один – два сосуда мышечного типа. При исследовании ворсинок обнаружена выраженная симпластическая организация; в оксифильной цитоплазме

наблюдается распределение множественные ядра круглой или овальной формы с разной концентрацией хроматина. Зачастую в данных симпластах могут формироваться вакуоли, имеющие оксифильные стенки и оптически пустые просветы. В данной группе биоматериалов в одном из образцов плаценты были выявлены фрагменты дистрофически измененных эпителиальных структур.

Таблица 14 – Морфометрические показатели ворсин хориона в изучаемых областях плаценты Черноморской афалины (М)

	№№ образцов плацент										Ширина терминальных ворсин	Толщина трофобласта ворсин
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7*	№8	№9	№10		
М	412,73	455,20	847,26	303,06	971,13	113,1,5	250,06	246,53	105,1,6	266,13	39,04	6,92
SD	117,45	136,19	460,96	67,61	396,10	359,57	142,56	136,52	349,36	113,05	4,90	1,02
Me	397,00	467,00	689,00	305,00	109,0,0	120,9,0	207,00	246,00	100,6,0	277,00	39,00	6,85
Q1	320,50	353,00	455,50	256,00	717,00	788,00	131,50	119,50	809,50	157,50	35,53	6,93
Q3	524,00	547,00	130,3,5	348,00	128,3,0	137,0,5	316,50	366,00	133,5,0	364,50	41,68	8,00

Примечание: М – среднее значение в выборке; SD – стандартное отклонение; Q1 – 25 квартиль; Q3 – 75 квартиль; Me – медиана. * - в данную выборку не включены размеры «якорных» ворсин, длина которых превышал 1700 мкм.

На фоне вышеописанного наблюдается повышение числа гигантских клеток Кащенко-Гофбауэра, которые располагаются в виде неравномерных скоплений и связанных топографически с дистрофически измененными участками эпителиальных тканей хориона.

Визуализируются выраженные различия в высоте эпителиальных структур ворсин, параметрах ядер ворсин при сравнении хориона смежных участков плаценты. Данные трансформации характерны для завершающего этапа гестации и, в совокупности с локальными сосудистыми нарушениями, лежат в основе предродовых изменений структур плаценты.

Относительно светлых зон интерстициума, то они сохранны и легко определяются, однако, наблюдается выраженное снижение занимаемой ими площади на фоне сохранности остальных их характеристик.

Продолжают свое развитие признаки деструктивных изменений в коллагеновых волокнах, на завершающем этапе периода гестации наблюдается образование микролокусов пикринофилии, свидетельствующее о происходящих глубоких изменениях в коллагеновых волокнах на молекулярном уровне в структурах аллантохориона. Картина изменений гистоархитектоники, а также тинкториальных свойств ретикулиновых волокон на данных участках, свидетельствуют о наличии процессов трансформации, которые происходят в соединительной ткани. Так, в образцах, полученных от дельфинов с неосложненным течением беременности, подобная картина регулярно наблюдается в форме различного рода скоплений в структурах, локализующихся ниже аллантохориона, или в форме мелкодисперсного осадка, определяющегося в цитоплазме эпителиальных структур хориона в средних отделах плаценты.

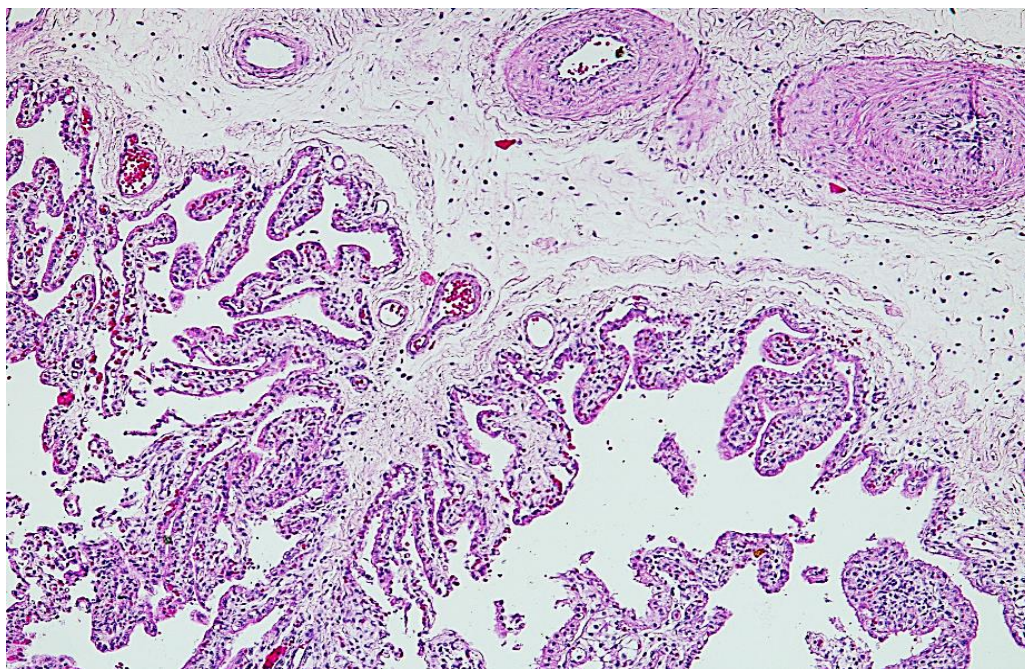


Рисунок 58 – Фрагмент дистального отдела плаценты черноморской афалины.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

Ворсинчатое дерево дистального отдела плаценты афалины представлено в основном короткими, слабо ветвящимися, утолщенными у основания ворсинами. Присутствуют единичные ворсины, длина которых составляла не менее 500,00 мкм (рисунок 58).

Изучение гистоархитектоники плаценты дельфинов на последних сроках гестации показало наличие маточных септ, которые трактами дифференцируют массу хориональных ворсин к поверхности аллантохориона от промежуточной пластинки.

Стволовые ворсины проксимального отдела главного рога плаценты Черноморской афалины имели удлиненную, вытянутую форму с умеренным ветвлением терминальных ворсин (рисунок 59).

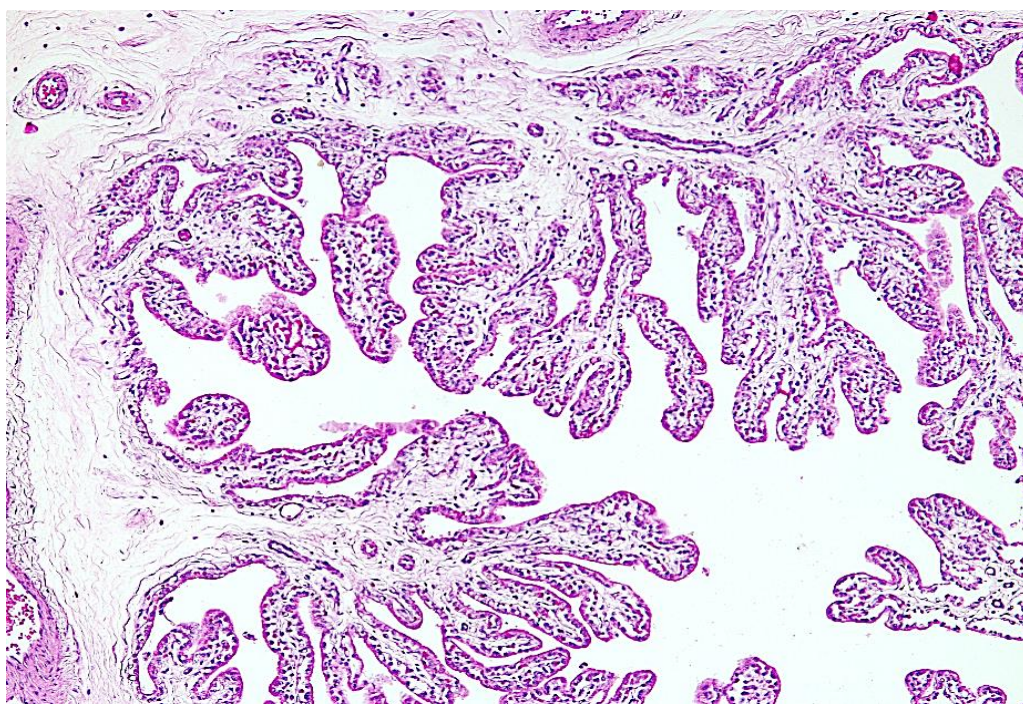


Рисунок 59 – Фрагмент проксимального отдела главного рога плаценты черноморской афалины.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

В середине главного рога плаценты (между прикреплением пуповины и сводом) присутствовали множественные достаточно крупных и удлиненных стволовых ворсин, оканчивающихся достаточно короткими терминальными ворсинами (рисунок 60).

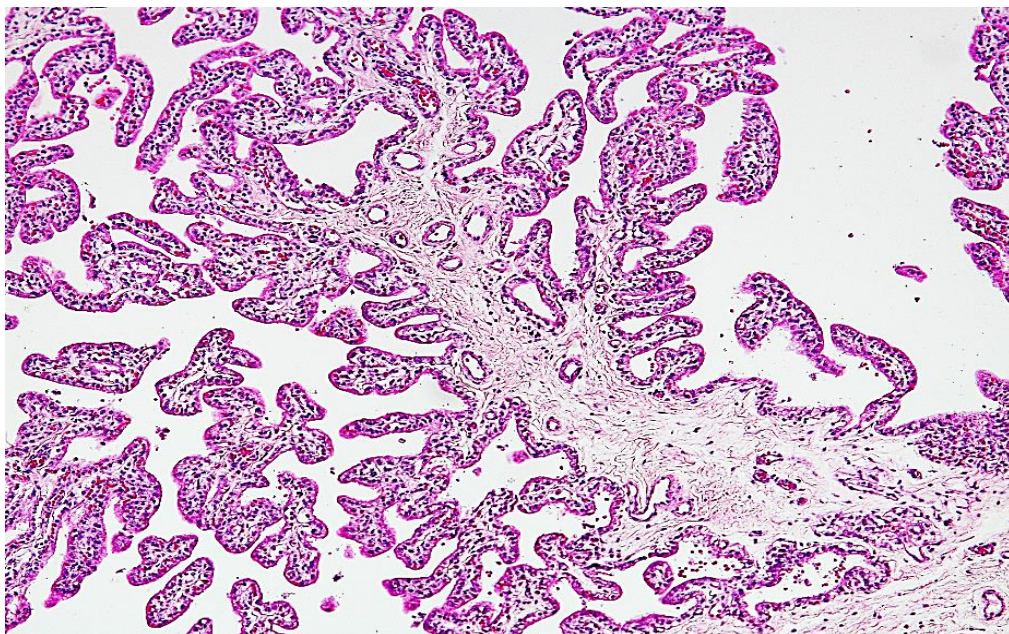


Рисунок 60 – Фрагмент середины главного рога плаценты черноморской афадины.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

Ворсины дистального отдела главного рога (на границе с телом матки) короткие, слабо ветвящиеся, утолщенные у основания (рисунок 61).

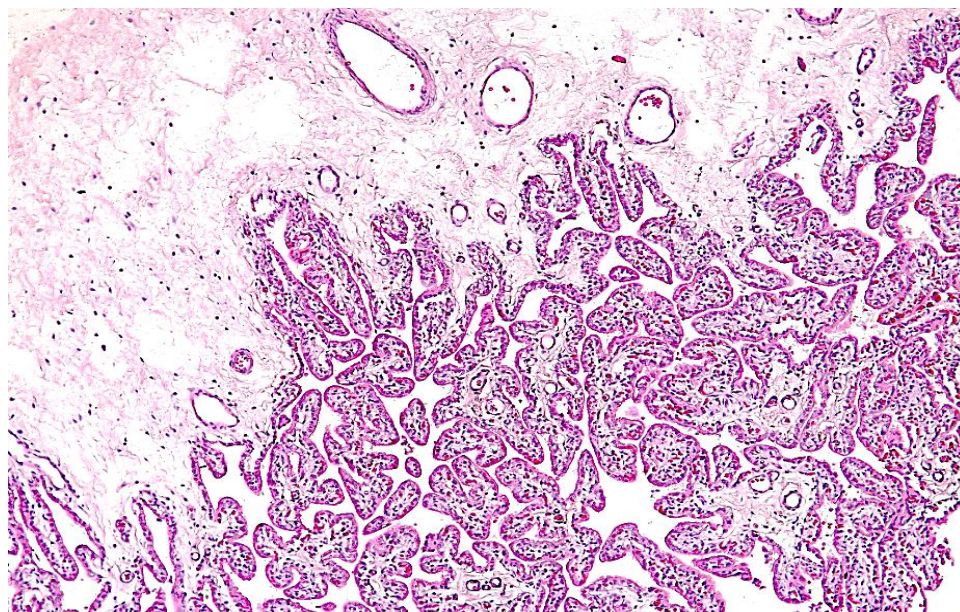


Рисунок 61 – Фрагмент дистального отдела главного рога плаценты черноморской афадины.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

В дистальной части контрлатерального рога выявлялись длинные, тонкие, но ветвистые створчатые ворсины (рисунок 62).

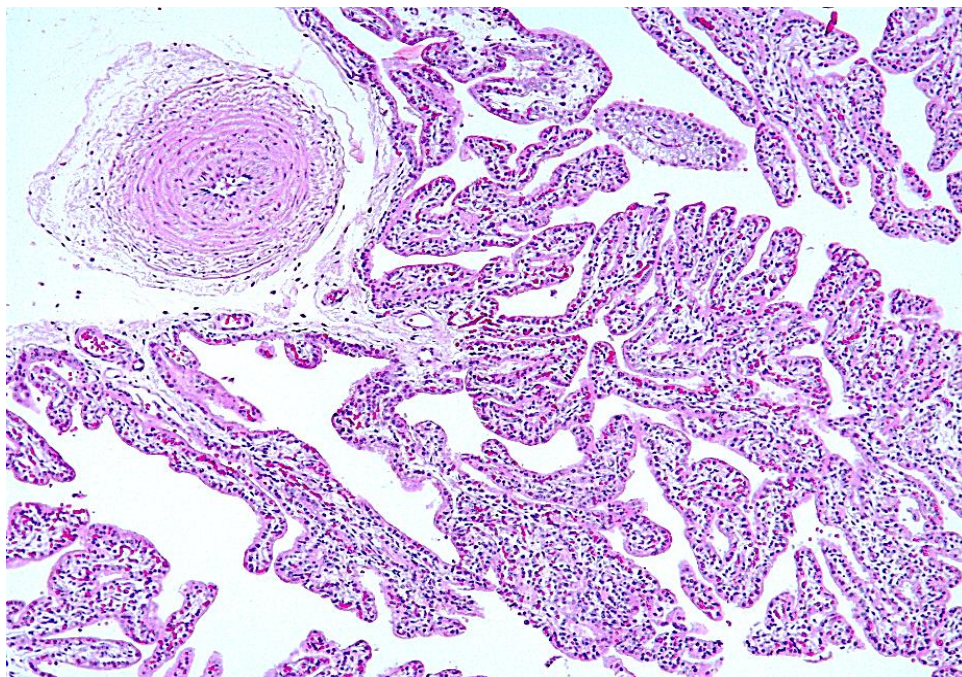


Рисунок 62 – Фрагмент дистальной части контрлатерального рога плаценты черноморской афалины. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

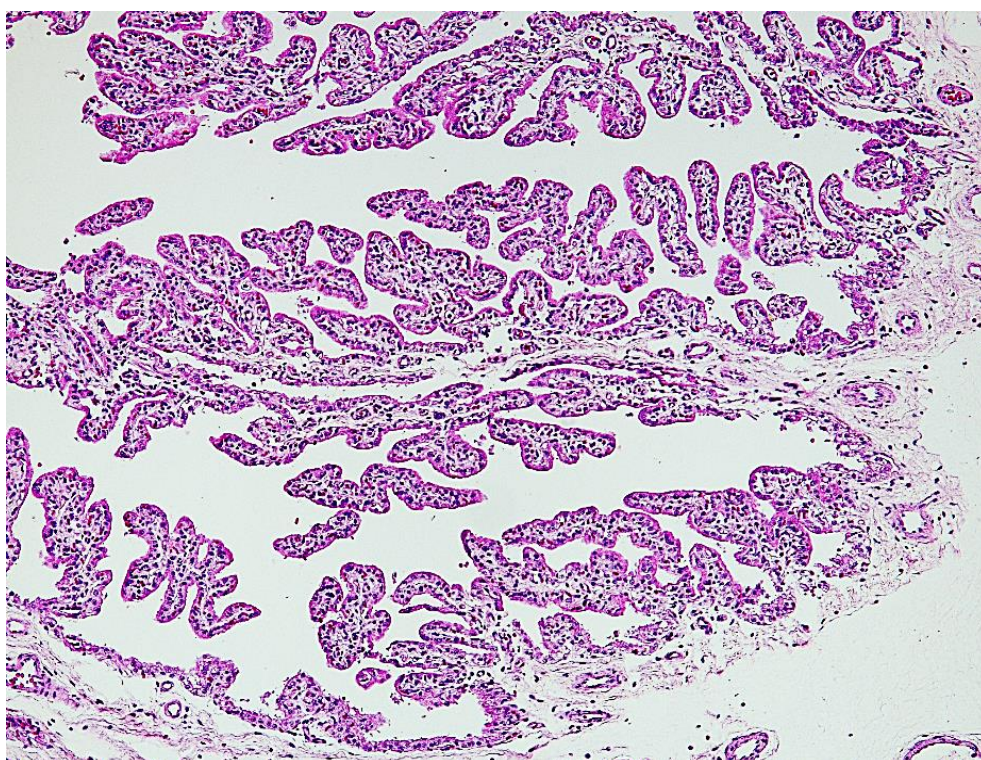


Рисунок 63 – Фрагмент середины контрлатерального рога плаценты черноморской афалины. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

В середине контрлатерального рога расположены очень длинные, слабо ветвящиеся стволовые ворсины, заканчивающиеся умеренно кровенаполненными удлинненными терминальными ворсинами (рисунок 63).

Ворсинчатое дерево в области прикрепления пуповины представлено преимущественно короткими, умеренно ветвистыми ворсинами. При этом в данной области обнаруживались единичные, очень крупные ворсины хориона, длина которых превышала 1700 мкм, которые можно классифицировать как якорные ворсины (рисунок 64). Кровенаполнение большинства терминальных ворсин выражено слабо.

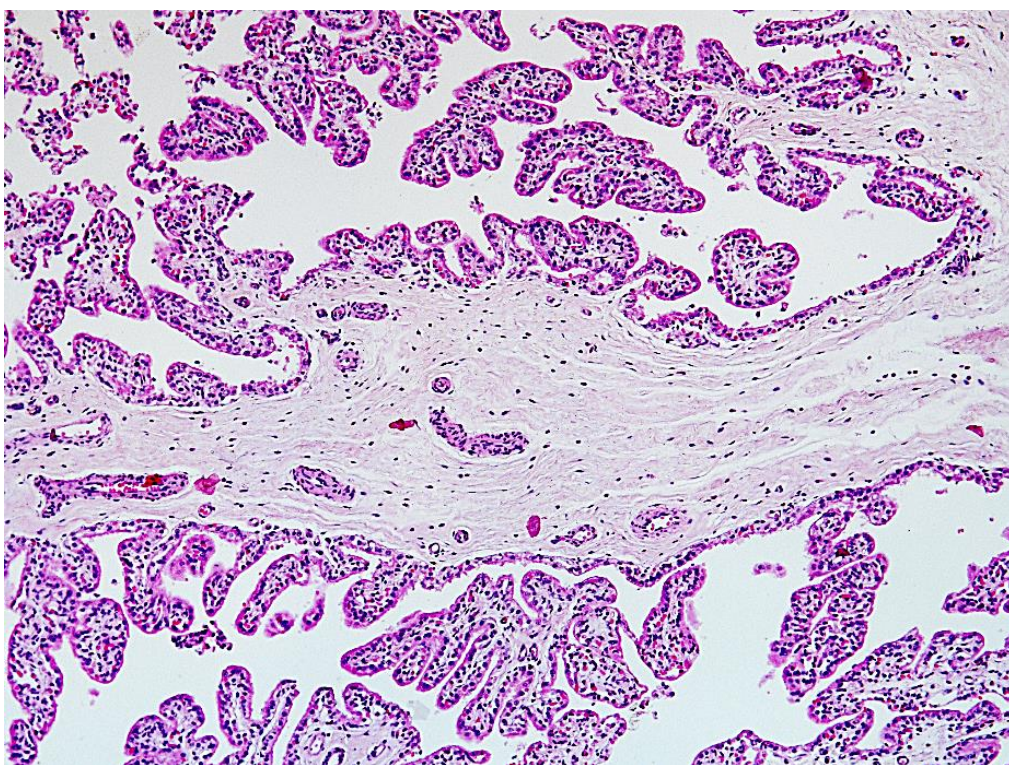


Рисунок 64 – Фрагмент плаценты черноморской афалины в области прикрепления пуповины.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

В центральной части главного рога плаценты расположены в основном короткие, слабо ветвистые ворсины хориона (рисунок 65).

Кровенаполнение большинства терминальных ворсин выражено значительно. На данной фотографии хорошо видна граница между амнионом и хорионом.

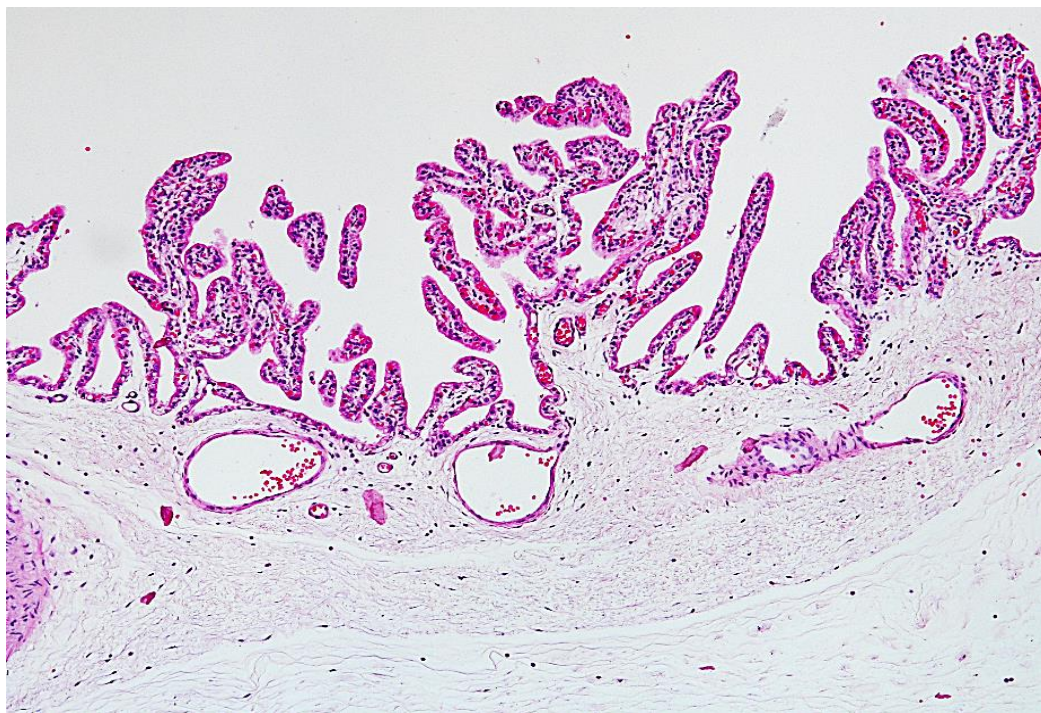


Рисунок 65 – Фрагмент центральной части рога плаценты черноморской афадины.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

На линии раздела двух рогов располагались длинные, тонкие, хорошо ветвистые стволочные ворсины хориона (рисунок 66).

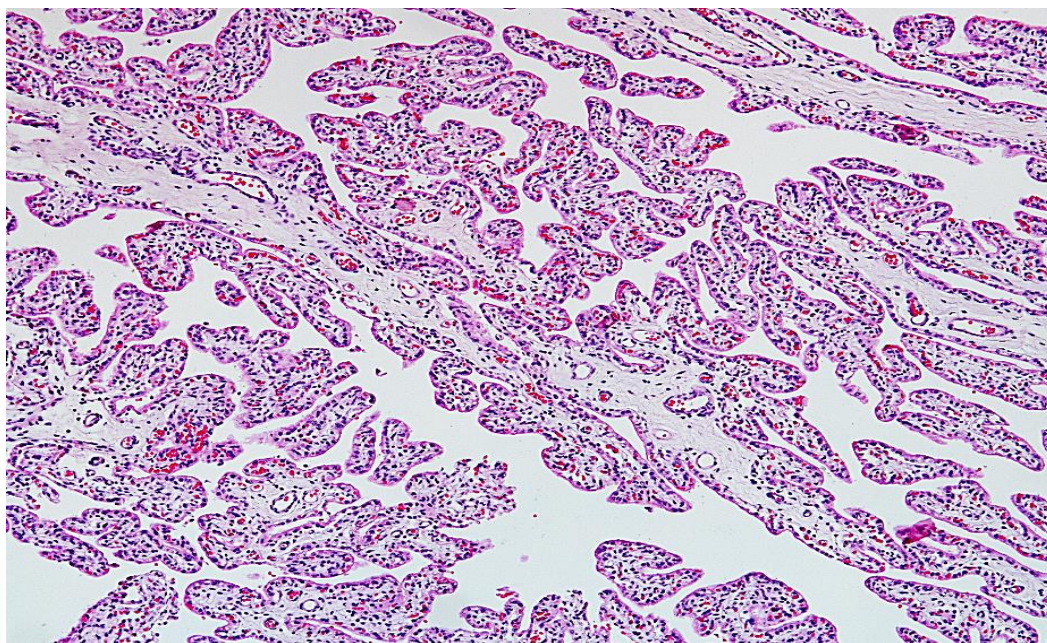


Рисунок 66 – Фрагмент плаценты черноморской афадины на линии раздела двух рогов.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

В дистальном отделе главного рога плаценты на границе с телом матки расположены в основном короткие, утолщенные у основания, слабо ветвистые ворсины хориона (рисунок 67).

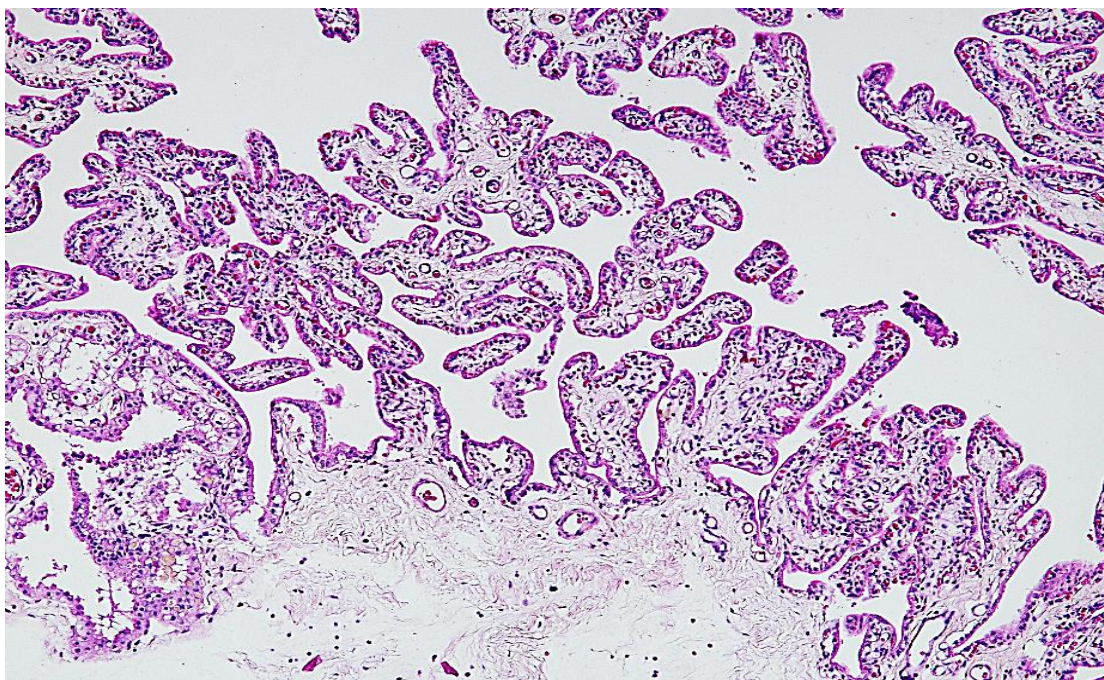


Рисунок 67 – фрагмент дистального отдела главного рога плаценты черноморской афалины на границе с телом матки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

На базальной мембране тыльной стороны хориона, обращенной к плоду, располагались призматические эпителиальные клетки, в апикальной части которых регистрировалась густая сеть микроворсинок (рисунок 68А). Под ними определялась густая сеть тонких коллагеновых волокон, между которыми обнаруживались отдельные фибробласты и макрофаг-подобные клетки (рисунок 68Б).

Кровообращение в плаценте черноморской афалины хорошо развито, на что указывало разветвленная сеть кровеносных сосудов в плодной оболочке.

К плоду от материнского организма подходят две вены, а от плода к плаценте направляются две артерии. Эндотелиальная оболочка пупочной артерии не имеет четкой линии базальной мембраны, отграничивающей ее от средней оболочки (рисунок 69А).

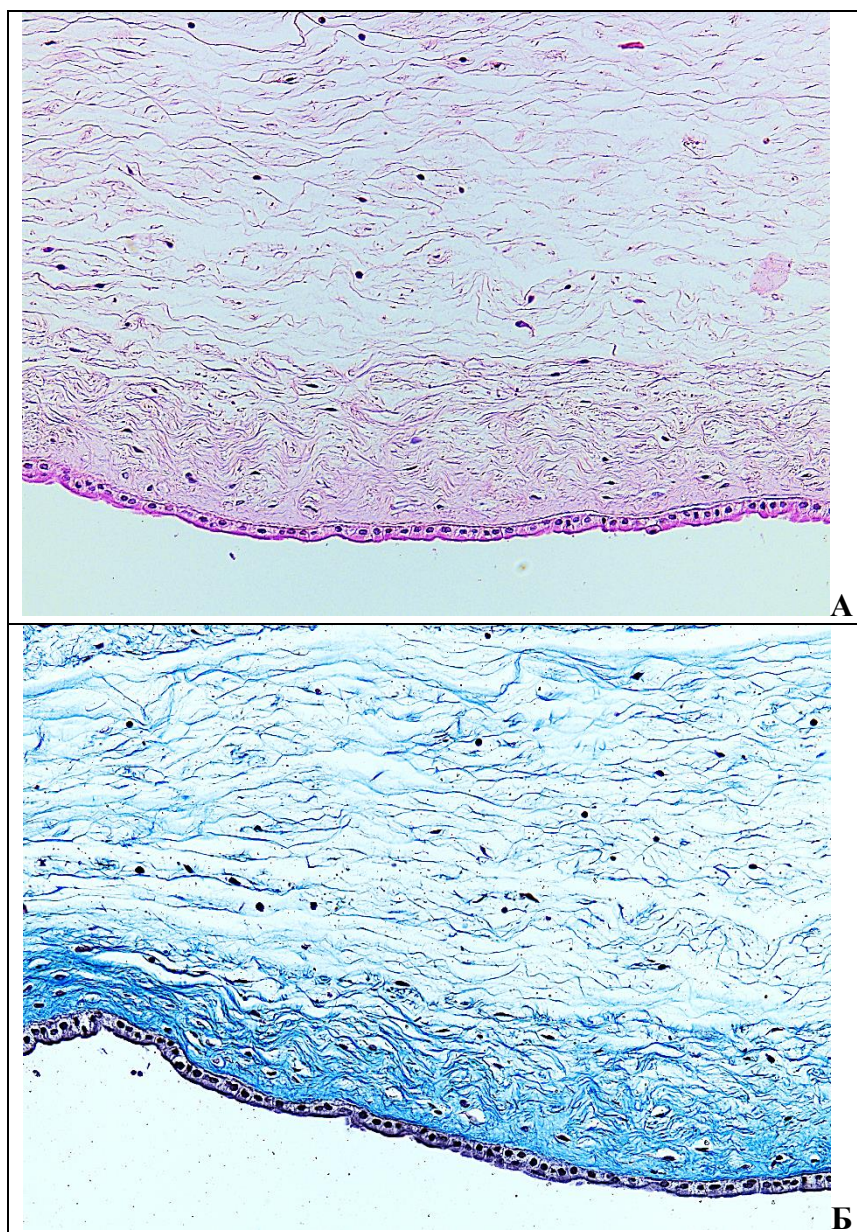
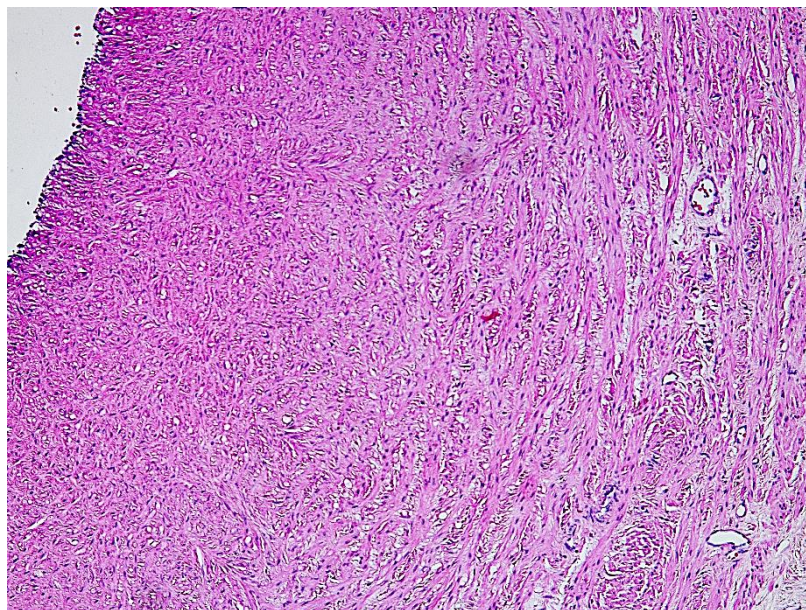
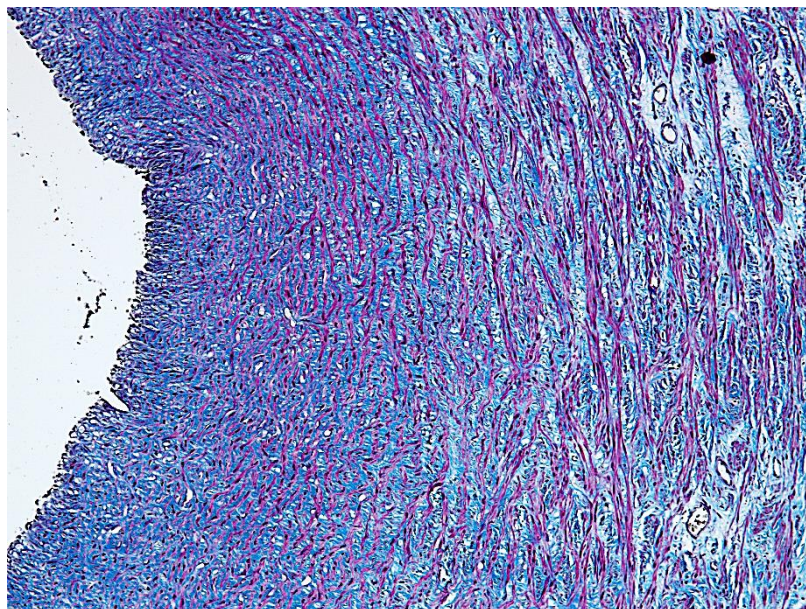


Рисунок 68 – Сторона хориона, обращенная к плоду.
А – окраска гематоксилином и эозином; Б – трихромная окраска по Masson
Ув.×200.

Толщина средней оболочки пупочной артерии составляет не менее 1,20 мм и состоит из перемежающихся между собой слоев гладкомышечных клеток и коллагеновых волокон (рисунок 69Б), по равному соотношению которых артерии можно отнести к смешанному (переходному) типу.



А

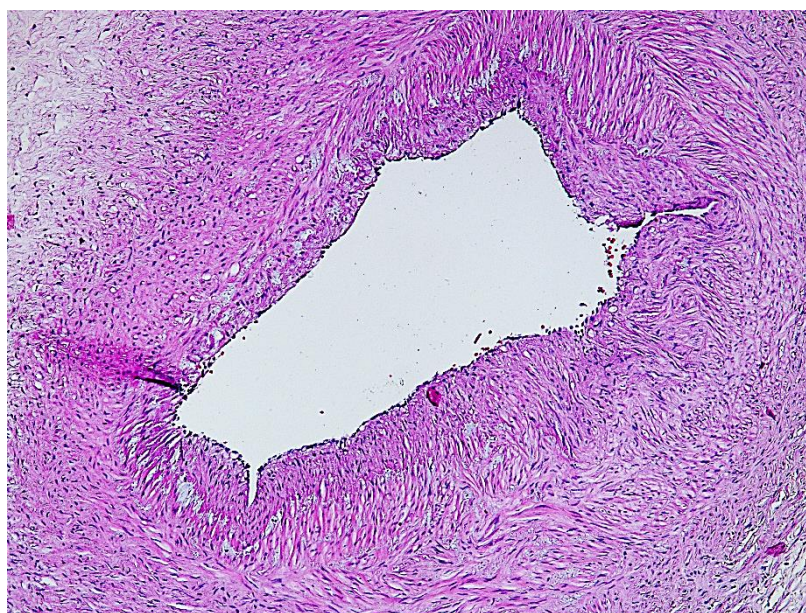


Б

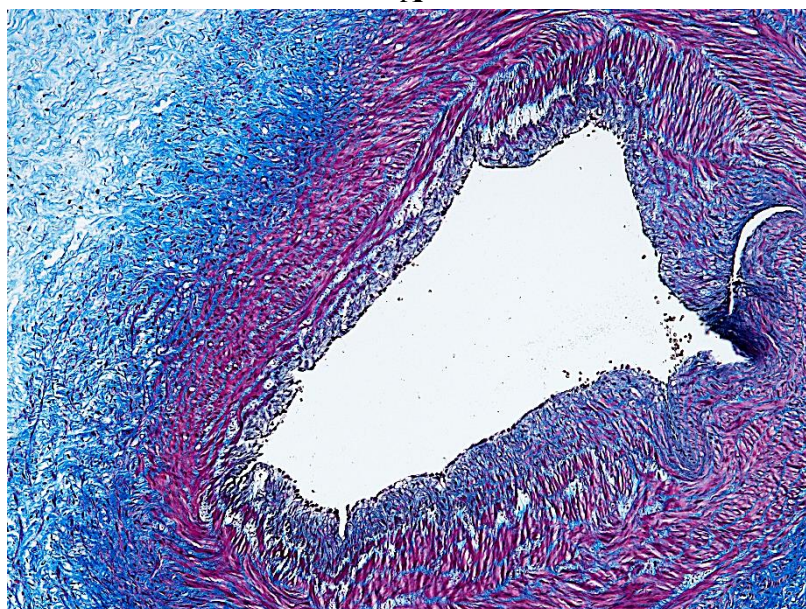
Рисунок 69 – Фрагмент артерии пуповины черноморской афалины.
А – окраска гематоксилином и эозином; Б – трихромная окраска по Masson
Ув.×100.

Стенка пупочной вены гораздо тоньше, чем у артерий, при этом отчётливо видно разграничение эндотелиальной и средней оболочек (рисунок 70А). Толщина средней оболочки вены составляет в среднем 468,00 мкм и представлена преимущественно гладкомышечными клетками, т.е. это вена мышечного типа (рисунок 70Б).

Наружная оболочка артерий и вен рыхлая, состоит из большого количества волокон коллагена и расположенных между ними фибробластов.



А



Б

Рисунок 70 – Вена пуповины черноморской афалины.
А – окраска гематоксилином и эозином; Б – трихромная окраска по Masson
Ув.×100.

При морфологическом изучении различных отделов плаценты черноморской афалины каких-либо структур материнской части плаценты не обнаружено. Предположительно, это обусловлено тем обстоятельством, что ворсинки плодной части плаценты не связаны плотными контактами со слизистым эпителием матки и при родах не происходит массивного отторжения ткани эндометрия и, соответственно, отсутствует значительное кровотечение, что немаловажно, так как появление детеныша происходит в

водной среде. Это даёт основание отнести плаценту дельфинов к диффузному эпителиохориальному типу.

При гистологическом исследовании плодной части плаценты было отмечено, что ворсинчатое дерево на всех исследуемых образцах эмбрионального органа было представлено хорошо развитыми стволовыми ворсинами, от которых хаотично отходили ворсинки второго и третьего порядка промежуточного типа. Большая часть стволовых ворсин представляла собой короткие утолщенные образования, длина которых колебалась от 205,00 до 650,00 мкм и средняя длина составляла $370,00 \pm 115,00$ мкм (рисунок 71).

Однако в дистальной и средней части контрлатерального рога, где размещался хвост плода с шестого-седьмого месяца гестации, а также на линии раздела двух рогов и в середине главного рога, в котором находилась основная часть плода и пуповина, длина отдельных стволовых ворсин значительно превалировала над остальными и находилась в пределах 1,25 – 1,35 мм (рисунок 72). Средняя толщина терминальных ворсин составила $39,00 \pm 4,90$ мкм.

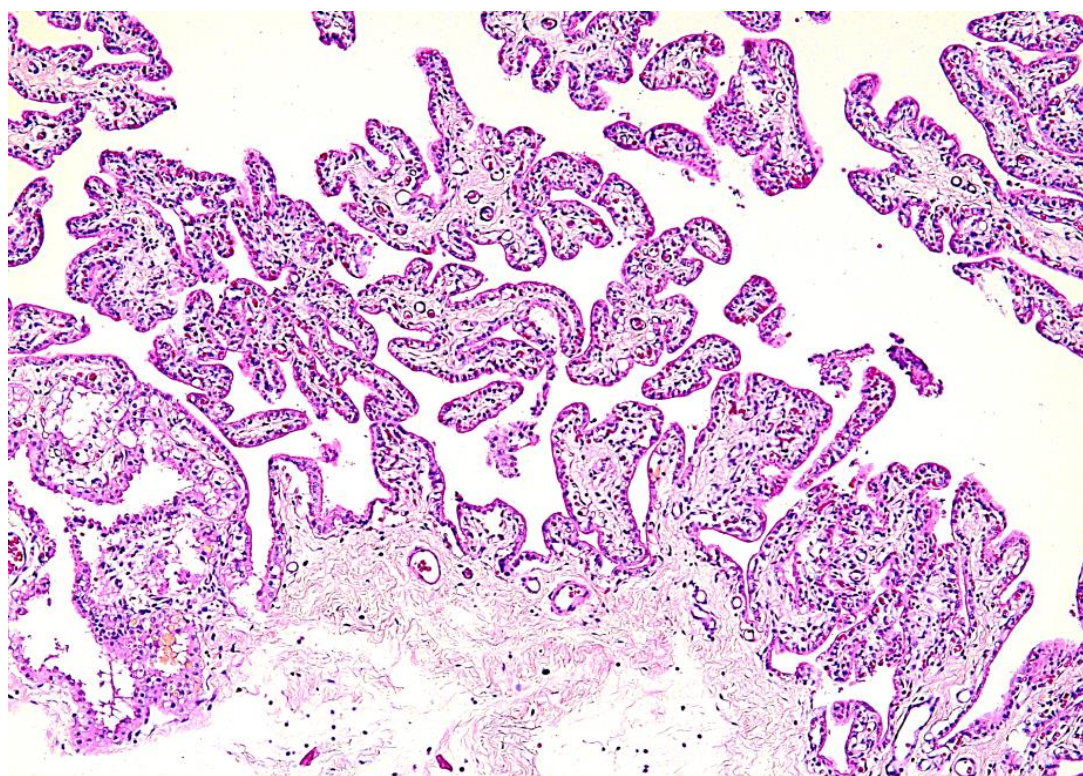


Рисунок 71 – Фрагмент ворсинчатого дерева дистального отдела главного рога на границе с телом матки плаценты черноморской афалины.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

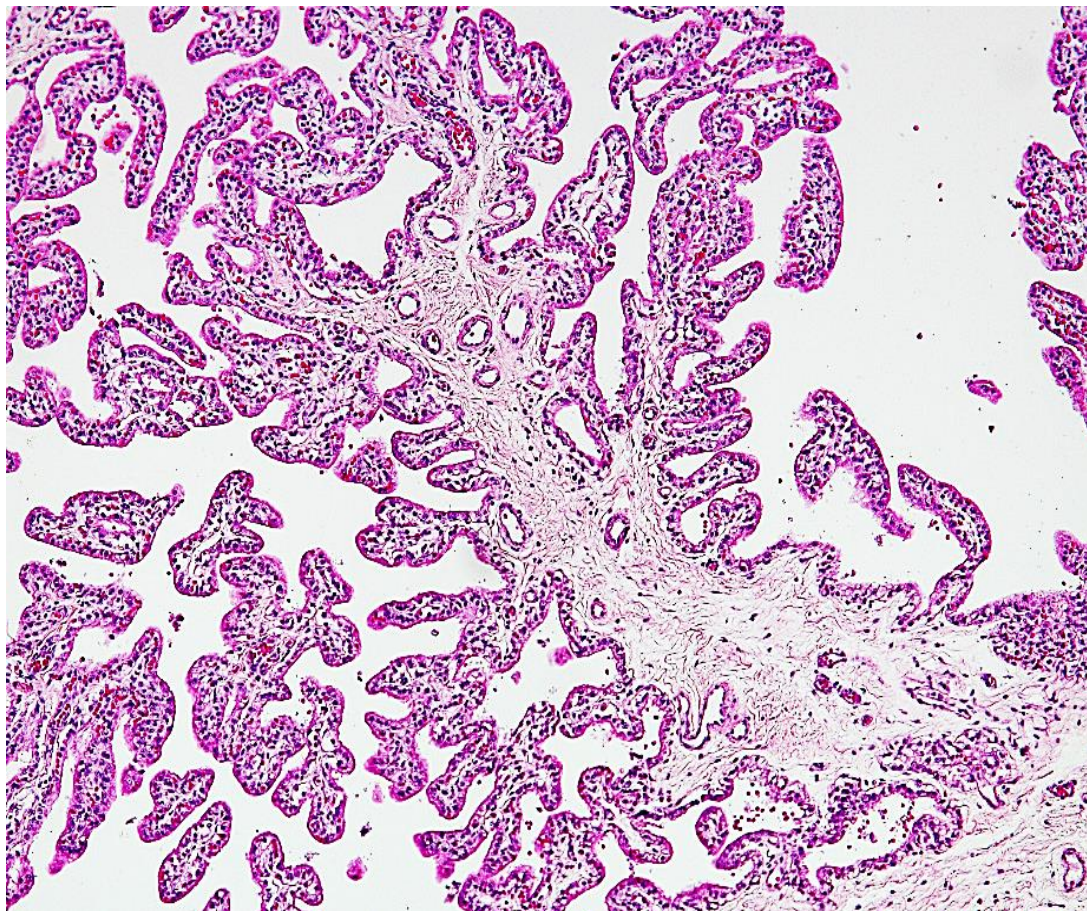


Рисунок 72 – Фрагмент ворсинчатого дерева середины главного рога плаценты черноморской афалины.
Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×100.

Основная масса ворсинок хориона была покрыта характерным двухслойным эпителием (трофобласт), включающим в себя цитотрофобласт и синцитиотрофобласт. Цитотрофобласт – внутренний слой уплощенных клеток с большим ядром, плотно прилегающих к базальной волнообразной мембране (рисунок 73, показано треугольными стрелками без хвостиков). Синцитиотрофобласт – поверхностное многоядерное образование, часть цитоплазмы которого вместе с ядром погружается в углубления, формируемые базальной мембраной и цитотрофобластом (рисунок 6, показано стрелками с хвостиками), тем самым образуя плотный трофобласт

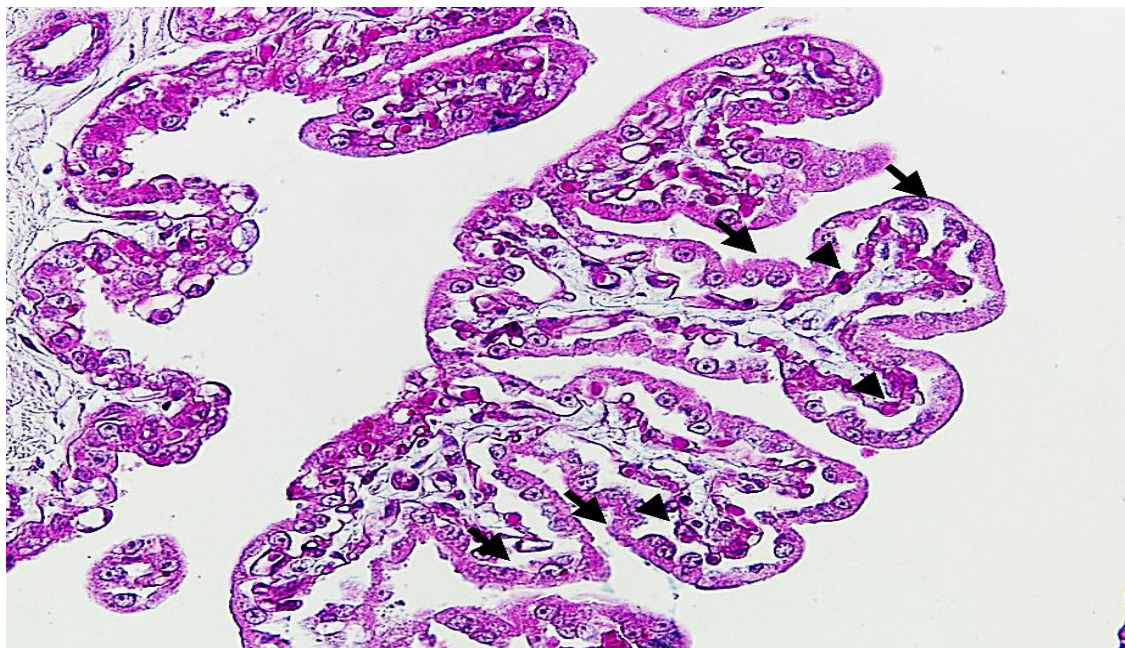


Рисунок 73 – Фрагмент ворсинки хориона черноморской афалины с диссоциированным трофобластом, где заметны различия между цитотрофобластом (треугольные стрелки без хвостиков) и синцитиотрофобластом (стрелки с хвостиками).

Комбинированная окраска альциановым синим и ШИК-реакция по Мак-Манусу. Докраска гематоксилином Майера. Ув. 400.

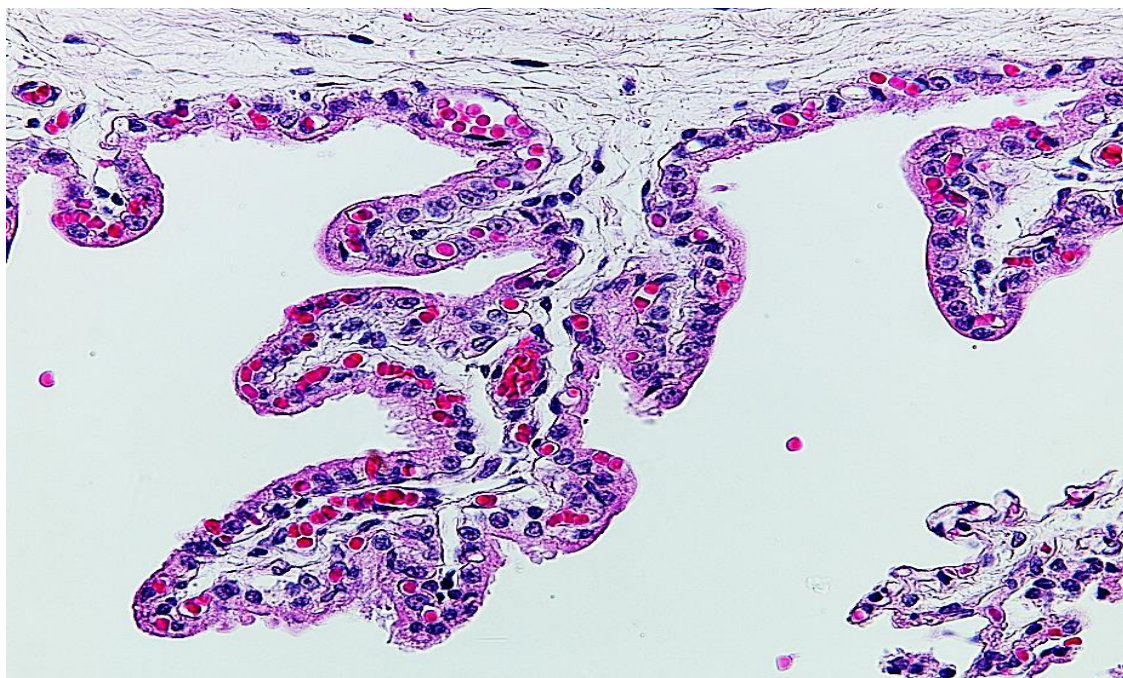


Рисунок 74 – Фрагмент ворсинки хориона черноморской афалины, покрытый плотным трофобластом. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400.

ворсинок хориона (рисунок 74). Толщина синцитиотрофобласта на всем протяжении терминальной ворсины составляла $6,70 \pm 0,30$ мкм.

Кроме того, во всех исследуемых образцах плаценты были обнаружены выросты (отростки) амниотической оболочки, поверхность которых была покрыта многорядным эпителием с высокими призматическими клетками по типу железистых, на апикальной части которых выявлялось множество довольно длинных микроворсинок, образующих плотную кайму.

В цитоплазме клеток регистрировали многочисленные вакуоли, а также включения бурого цвета (рисунок 75).

При проведении двойного окрашивания на ГАГ (альциановый синий и ШИК реакция в модификации Мак-Мануса) данные включения оказывались ШИК-позитивные (рисунок 76), что указывало на то, что данный тип клеток продуцировал нейтральные мукополисахариды, а также выполнял роль секреторных клеток.

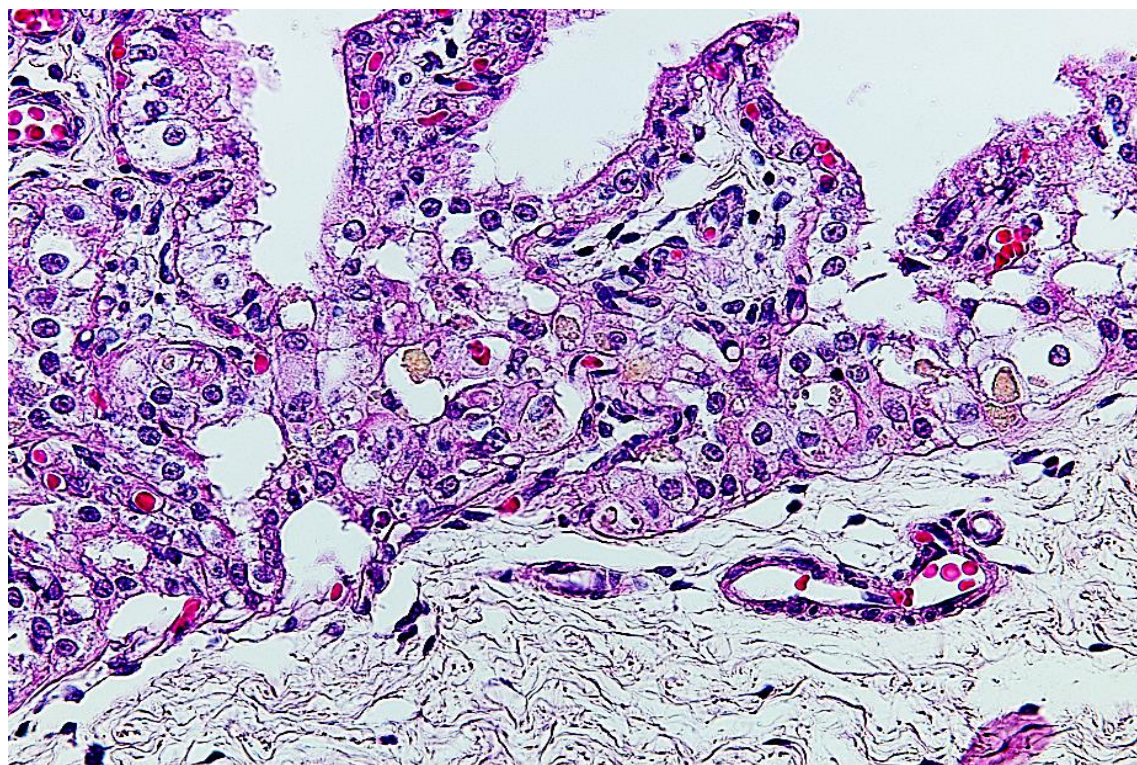


Рисунок 75 – Фрагмент участка хориона черноморской афалины, покрытый высокими призматическими клетками с вакуолизированной цитоплазмой и включениями бурого цвета.

Окраска гематоксилин и эозином Ув. 400.

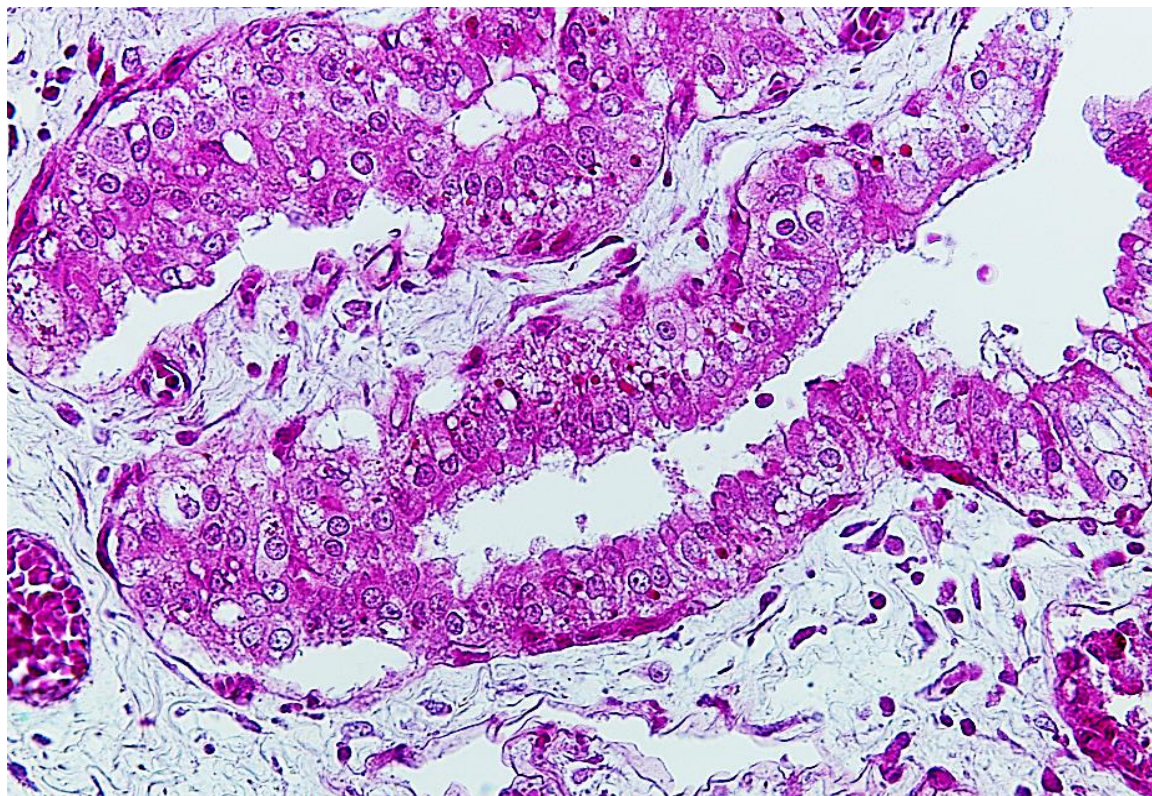


Рисунок 76– Фрагмент ворсинки хориона черноморской афалины с ШИК-позитивными гранулами в цитоплазме высоких призматических клеток.

Комбинированная окраска альциановым синим и ШИК-реакция по Мак-Манусу. Докраска гематоксилином Майера. Ув. 400.

Строма ворсинчатого дерева состояла из рыхлой соединительной ткани, представленной тонкими коллагеновыми волокнами (рисунок 77), а в состав межклеточного вещества входили в основном кислые мукополисахариды (рисунок 78).

В соединительной ткани ворсинок выявлялось небольшое количество макрофагов, при этом клеток, отдаленно напоминающих клетки Кашенко-Гофбауэра, обнаружено не было.

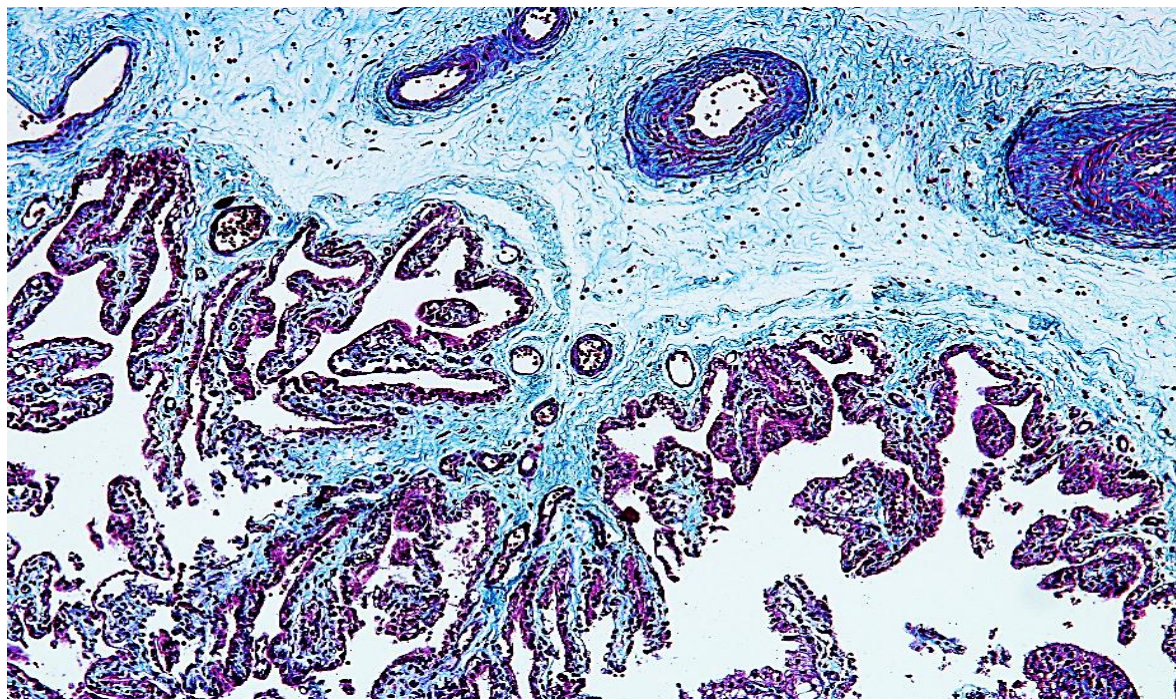


Рисунок 77 – Фрагмент дистального отдела плаценты черноморской афалины, присутствие большого количества коллагеновых волокон в стромальной части ворсин хориона. Трихромная окраска по Masson. Ув.×100.

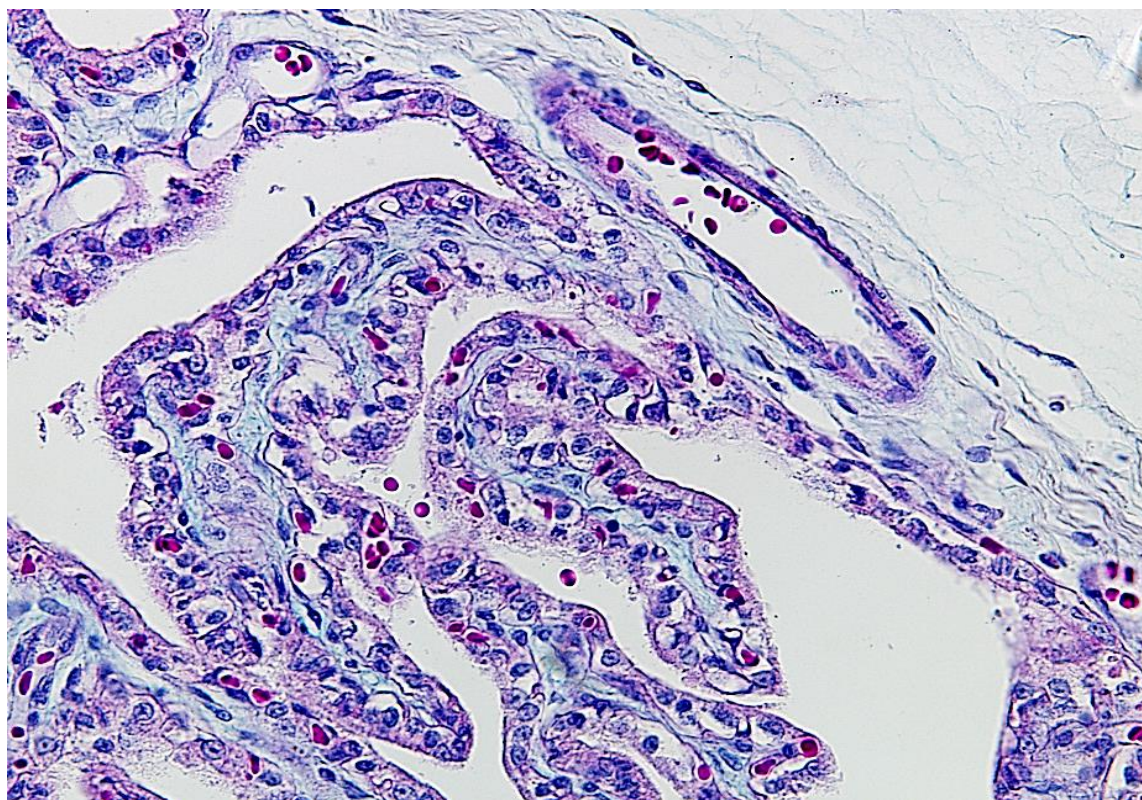


Рисунок 78 – Фрагмент ворсинки плаценты черноморской афалины. Присутствие кислых мукополисахаридов в межклеточном веществе. Комбинированная окраска альциановым синим и ШИК-реакция по Мак-Манусу. Докраска гематоксилином Майера. Ув. 400.

Сосудистое русло ворсинчатого дерева формировало сеть тонкостенных капилляров, в просвете которых содержались многочисленные эритроциты. Основная часть фетальных капилляров локализовалась в средней зоне ворсин, а также субэпителиально (рисунок 79). Стенки фетальных капилляров образованы эндотелиальными клетками, расположенными в один слой. Визуальная оценка количества капилляров показала, что по морфологическим признакам основная масса стволых и терминальных ворсин была зрелая и хорошо васкуляризирована.

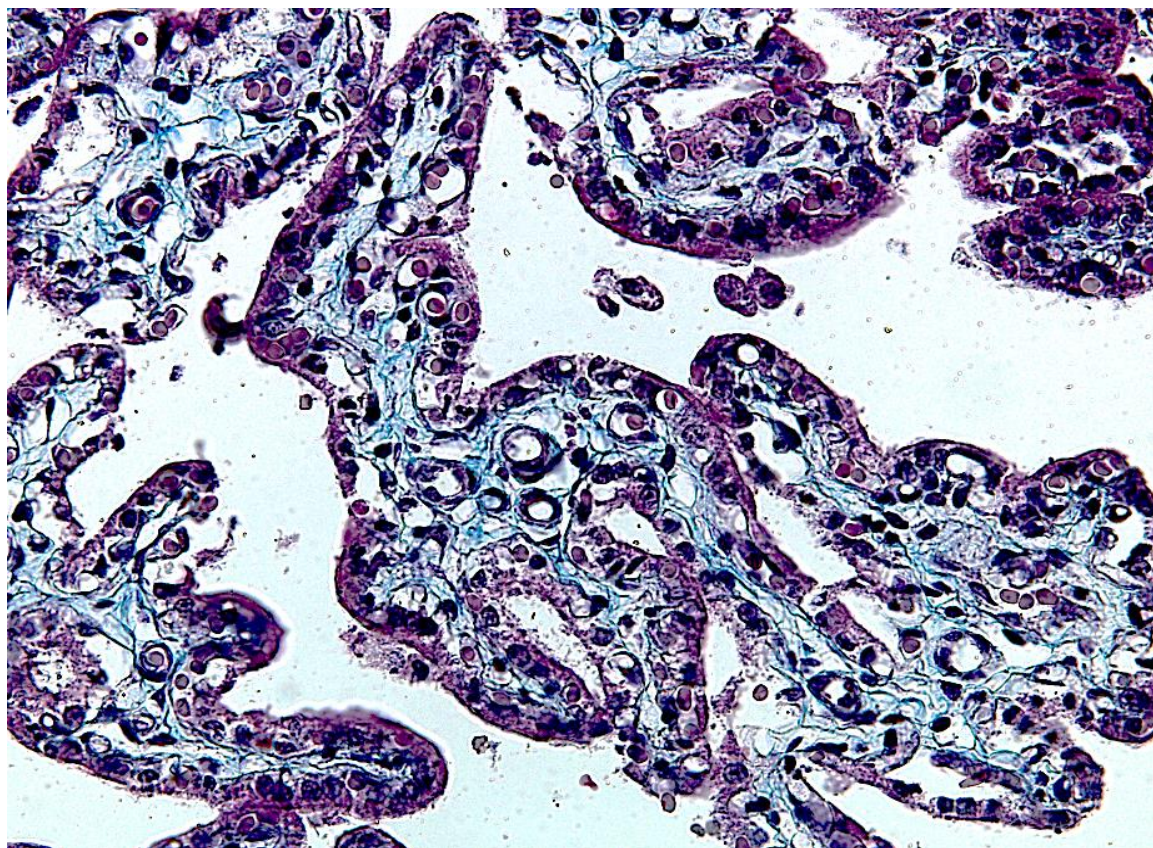


Рисунок 79 – Сосудистое русло фрагмента ворсин хориона черноморской афалины.

Трихромная окраска по Masson. Ув.×400.

Острые нарушения маточно-плацентарного кровообращения в виде массивных кровоизлияний и ишемических инфарктов плаценты, склероз стромы или фибриноидная альтерация ворсин хориона обнаружены не были. Встречающиеся отдельные явления диссоциации и десквамации трофобласта ворсин хориона, а также отек единичных ворсин указывало на предродовую

трансформацию плацентарных структур, а не на позднюю плацентарную недостаточность.

Результаты морфологического исследования показали, что гистоструктура плаценты Черноморской афалины характеризовалась следующими признаками:

- равномерное распределение ворсин хориона во всех исследуемых участках плаценты и отсутствие плотных контактов ворсин с железистым эпителием матки, опираясь на данные наблюдения, эмбриональный орган Черноморской афалины с высокой долей вероятности относится к диффузной эпителиохориальной плаценте;

- высокая васкуляризация и, следовательно, интенсивное кровоснабжение, всех структур плаценты: амниотической оболочки, стволовых и терминальных ворсин хориона;

- стромальная часть достаточно толстой амниотической оболочки и разных типов ворсин хориона представлена в основном коллагеновыми волокнами, что указывает на значительную устойчивость плаценты Черноморской афалины к механическим нагрузкам (давление воды);

- наличие специализированных клеток трофобласта, которые участвует в синтезе и/или секреции нейтральных мукопротеинов (предположительно, гликогена);

- присутствие длинных стволовых ворсин на отдельных участках плаценты: в области дистальной части и середины контрлатерального рога, на линии раздела двух рогов, в середине главного рога, это может быть связано с пространственным расположением плаценты в матке, в случае значительного удаления анатомических структур плаценты от матки, для более тесного контакта с маточными железами часть ворсин значительно удлиняется;

- наблюдаемые нами особенности гистоархитектоники плаценты Черноморской афалины являются результатом приспособления морского

млекопитающего к вынашиванию и рождению детенышей в водных условиях.

4.3.2 Динамика морфо-биохимических изменений крови и микробиоценоза кишечника у беременных самок черноморских афалин, содержащихся в дельфинариях

4.3.2.1 Динамика морфо-биохимических изменений крови у беременных самок афалин, содержащихся в дельфинариях черноморского побережья Кавказа

Уже на ранних этапах обследования беременных самок афалин в течение 2002 – 2004 годов были получены первые данные относительно тенденции в динамике гематологических показателей (таблица 15), доступных в определении на тот момент времени.

Таблица 15 - Динамика гематологических показателей у самок афалин в первую и вторую половину беременности ($M \pm m$)

Период беременности	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, $\times 10^{12}$ /л	СОЭ, мм/ч	Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	Палочко-ядерные нейтрофилы, %	Сегментоядерные нейтрофилы, %	Эозинофилы, %	Моноциты, %	Лимфоциты, %
Норма для афалин	160-190	3,6-4,2	1-8	4,5-9,0	1-3	50-65	18-29	2-5	16-29
1-я половина N=4, n=17	170,1 $\pm 1,72$	3,85 $\pm 0,06$	1,7 $\pm 0,18$	7,8 $\pm 0,34$	2,4 $\pm 0,35$	53,9 $\pm 2,19$	14,7 $\pm 1,52$	3,0 $\pm 0,34$	26,2 $\pm 2,15$
2-я половина N=4, n=20	162,4 $\pm 2,16$	3,66 $\pm 0,06$	4,0 $\pm 0,43$	8,1 $\pm 0,33$	2,8 $\pm 0,60$	61,4 $\pm 1,90$	11,6 $\pm 1,20$	2,7 $\pm 0,57$	22,0 $\pm 2,00$
За весь период N=4, n=37	165,9 $\pm 1,53$	3,75 $\pm 0,04$	2,9 $\pm 0,31$	8,0 $\pm 0,24$	2,6 $\pm 0,36$	57,9 $\pm 1,55$	13,0 $\pm 0,98$	2,8 $\pm 0,34$	23,9 $\pm 1,49$

Из данной таблицы 15 следует, что в первую половину беременности (с первого по шестой месяцы беременности включительно) у самок черноморской афалины уровень гемоглобина в крови был равен $170,1 \pm 1,72$

г/л, а во вторую половину беременности (с седьмого по двенадцатый месяц включительно) – несколько ниже, 162,4 г/л, хотя и в пределах физиологической нормы.

Средний же уровень за всю беременность составил $165,9 \pm 1,53$ г/л. Сходная динамика наблюдалась и по количеству эритроцитов в крови, которое в первую половину плодношения было равно $3,85 \pm 0,06 \times 10^{12}$ /л, а во вторую половину - $3,66 \pm 0,06 \times 10^{12}$ /л. В среднем же за весь период беременности этот показатель составил $3,75 \pm 0,04 \times 10^{12}$ /л. Скорость оседания эритроцитов во вторую половину беременности у самок афалин была несколько выше ($4,0 \pm 0,43$ мм/час), чем в первую половину ($1,7 \pm 0,18$ мм/час).

В среднем же за весь период беременности СОЭ составила $2,9 \pm 0,31$ мм/час. Похожая динамика наблюдалась и по количеству лейкоцитов в крови: в первую половину плодношения их количество было равно $7,8 \pm 0,34 \times 10^9$ /л, а во вторую половину - $8,1 \pm 0,33 \times 10^9$ /л. В среднем за весь период количество лейкоцитов в крови самок составил $8,0 \pm 0,24 \times 10^9$ /л.

Интересной и, отчасти, предсказуемой оказалась динамика различных лейкоцитов в крови самок в первую и вторую половину беременности. Так, в первые шесть месяцев плодношения относительное число палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов составляло соответственно $2,4 \pm 0,35$ и $53,9 \pm 2,19\%$, а с седьмого по двенадцатый месяцы включительно эти показатели были равны соответственно $2,8 \pm 0,60$ и $61,4 \pm 1,90\%$.

В среднем же за весь период плодношения количество палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов было равно $2,6 \pm 0,36$ и $57,9 \pm 1,55\%$. С другой стороны, относительное количество эозинофилов, моноцитов и лимфоцитов в первую половину беременности было соответственно $14,7 \pm 1,52$; $3,0 \pm 0,34$ и $26,2 \pm 2,15\%$, а во вторую половину беременности их количество в крови несколько снизилось и было равно соответственно $11,6 \pm 1,20$; $2,7 \pm 0,57$ и $22,0 \pm 2,00\%$. В среднем же относительное число данных лейкоцитов в крови за весь период беременности составил соответственно $13,0 \pm 0,98$; $2,8 \pm 0,34$ и $23,9 \pm 1,49\%$.

Из полученных данных явствует, что при сравнении показателей крови самок в первую и вторую половину беременности наблюдается тенденция к

Таблица 16 - Гематологические показатели ($M \pm m$, см) в период беременности у самок черноморской афалины

Показатели	Нормальные родоразрешения N=6, n=16		Осложнение родов N=5, n=8		Все родоразрешения N=15, n=24	
	q	$M \pm m$, см	q	$M \pm m$, см	q	$M \pm m$, см
Возраст, лет	16	15,8 ± 1,37	8	11,0 ± 1,53*	24	14,2 ± 1,13
Гемоглобин, г/л	85	172,8 ± 1,15	42	164,5 ± 1,70 ***	127	170,1 ± 1,01
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	99	3,8 ± 0,05	54	3,8 ± 0,05	153	3,8 ± 0,03
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	99	7,7 ± 0,18	54	7,3 ± 0,30	153	7,6 ± 0,16
Палочкоядерные нейтрофилы, %	99	1,4 ± 0,12	54	2,2 ± 0,26 *	153	1,7 ± 0,12
Сегментоядерные нейтрофилы, %	99	55,0 ± 1,17	54	56,0 ± 1,22	153	55,3 ± 0,87
Эозинофилы, %	99	19,0 ± 0,74	54	17,7 ± 1,10	153	18,5 ± 0,62
Лимфоциты, %	99	20,9 ± 0,92	54	21,3 ± 1,23	153	21,1 ± 0,74
Моноциты, %	99	3,4 ± 0,19	54	3,0 ± 0,29	153	3,2 ± 0,16
СОЭ, мм/ч	90	3,0 ± 0,28	52	3,1 ± 0,47	142	3,0 ± 0,25
Прогестерон, нг/мл	49	24,4 ± 2,98	33	23,4 ± 2,47	82	24,0 ± 2,03
Общий белок, г/л	72	69,7 ± 0,74	38	70,2 ± 1,12	110	69,9 ± 0,62
Мочевина, моль/л	62	16,5 ± 0,59	34	16,2 ± 0,67	96	16,4 ± 0,45
Креатинин, мкмоль/л	68	128,1 ± 3,29	33	123,9 ± 4,87	101	126,7 ± 2,72
Глюкоза, моль/л	72	5,1 ± 0,14	35	4,8 ± 0,22	107	5,0 ± 0,12
АлАт, ед/л	77	55,8 ± 5,06	40	88,5 ± 19,77**	117	67,0 ± 7,62
АсАт, ед/л	78	291,0 ± 20,90	40	373,3 ± 70,67	118	318,9 ± 27,70
ГГТ, ед/л	74	35,0 ± 1,88	37	37,0 ± 2,90	111	37,7 ± 1,58
ЩФ, ед/л	67	508,5 ± 46,41	34	673,8 ± 70,71	101	564,2 ± 39,49
Железо, мкмоль/л	69	28,2 ± 1,15	41	26,4 ± 1,28	110	27,5 ± 0,87

Условные обозначения:

M - средняя арифметическая; m - стандартная ошибка для выборочной доли;
 N – число обследованных особей; n – число исследованных беременностей; q – количество исследований

Достоверность различий между данным сроком беременности и предыдущим: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

снижению уровня гемоглобина с $170,1 \pm 1,72$ г/л до $162,4 \pm 2,16$ г/л, количества эритроцитов с $3,85 \pm 0,06 \times 10^{12}$ /л до $3,66 \pm 0,06 \times 10^{12}$ /л, лимфоцитов с $26,2 \pm 2,15\%$ до $22,0 \pm 2,00\%$ и эозинофилов с $14,7 \pm 1,52\%$ до $11,6 \pm 1,20\%$. Последние находились ниже оптимальных значений для небеременных животных.

В то же время, отмечалось некоторое повышение в крови самок во второй половине беременности скорости оседания эритроцитов с $1,7 \pm 0,18$ мм/ч до $4,0 \pm 0,43$ мм/ч, лейкоцитов с $7,8 \pm 0,34 \times 10^9$ /л до $8,1 \pm 0,33 \times 10^9$ /л, палочкоядерных с $2,4 \pm 0,35\%$ до $2,8 \pm 0,60\%$ и сегментоядерных нейтрофилов с $53,9 \pm 2,19\%$ до $61,4 \pm 1,90\%$.

Как следует из данных исследований показатели крови оказались, в пределах физиологической нормы афалин на протяжении, как всей беременности, так и поэтапно, за исключением относительного количества эозинофилов, которые оказались несколько ниже нормы.

В таблице 16 представлены гематологические анализы в течение беременности двух групп самок афалин: благополучно родивших (шесть голов) и неблагополучно родивших (пять голов). К первой группе были отнесены 16 случаев беременностей самок из 22, благополучно окончившихся за весь период с 2005 по 2020 года, у которых исследовалась кровь, а ко второй – восемь обследованных беременностей из одиннадцати, окончившиеся неудачно.

Из таблицы 16 следует из полученных данных, средний возраст самок черноморских афалин с нормальными родоразрешениями (первая группа) был достоверно ($p < 0,05$) выше ($15,8 \pm 1,37$ лет), чем у самок с осложнением (вторая группа) родов ($11,0 \pm 1,53$ лет). Значения показателей крови и у них в процессе исследований также имели определённые отличия. Так, количество гемоглобина в крови у самок первой группы был в среднем равно $172,8 \pm 1,15$ г/л, а у самок второй группы – достоверно ($p < 0,001$) ниже и оказалось равным $164,5 \pm 1,70$ г/л.

При этом количество эритроцитов у самок обеих групп оказалось одинаковым - $3,8 \pm 0,05 \times 10^{12}/\text{л}$, что даёт основание сделать предположение о том, что насыщенность гемоглобином каждого в отдельности эритроцита у самок первой группы выше, чем у второй.

Одна из причин этого явления могла оказаться в том, что уровень железа в крови самок с нормальными родоразрешениями был несколько выше ($28,2 \pm 1,15$ мкмоль/л), чем у самок другой группы ($26,4 \pm 1,28$). Скорость оседания эритроцитов у самок первой и второй групп сильно не отличалась и была равна соответственно $3,0 \pm 0,28$ и $3,1 \pm 0,47$ мм/час.

Количество лейкоцитов в крови у самок первой и второй группы было сходным и равнялось соответственно $7,7 \pm 0,18 \times 10^9/\text{л}$ и $7,3 \pm 0,30 \times 10^9/\text{л}$. В то же время, относительное количество палочкоядерных нейтрофилов в крови самок первой группы был достоверно ($p < 0,05$) ниже ($1,4 \pm 0,12\%$), чем у самок второй группы ($2,2 \pm 0,26\%$). Тем не менее, относительное число сегментоядерных нейтрофилов в крови самок афалин с нормальными и ненормальными родоразрешениями было приблизительно одинаковым, равнялось соответственно $55,0 \pm 1,17\%$ и $56,0 \pm 1,22\%$ и достоверно не различалось. То же самое можно сказать и о других лейкоцитах. Их число в крови самок первой и второй групп достоверно не различалось и имело соответственно следующие значения: эозинофилы - $19,0 \pm 0,74$ и $17,7 \pm 1,10\%$; лимфоциты - $20,9 \pm 0,92$ и $21,3 \pm 1,23\%$; моноциты - $3,4 \pm 0,19$ и $3,0 \pm 0,29\%$.

По биохимическому составу крови достоверных различий у самок с нормальными и осложненными родами в большинстве случаев не наблюдалось.

Так, количество общего белка у самок первой группы было равно в среднем $69,7 \pm 0,74$ г/л, а у самок второй группы - $70,2 \pm 1,12$ г/л; количество мочевины соответственно $16,5 \pm 0,59$ и $16,2 \pm 0,67$ ммоль/л; креатинина - $128,1 \pm 3,29$ и $123,9 \pm 4,87$ мкмоль/л; глюкозы - $5,1 \pm 0,14$ и $4,8 \pm 0,22$ ммоль/л; АсАт - $291,0 \pm 20,90$ и $373,3 \pm 70,67$ ед/л; ГГТ - $35,0 \pm 1,88$ и $37,0 \pm 2,90$ ед/л; ЩФ - $508,5 \pm 46,41$ и $673,8 \pm 70,71$ ед/л.

Тем не менее, по уровню аланинтрансаминазы в крови, концентрация которой в крови увеличивается в случае нарушения целостности гепатоцитов печени, выявлены достоверные ($p<0,01$) различия в двух групп самок. Так, афалины с нормальными родоразрешениями имели в крови АлАт в количестве $55,8\pm 5,06$ ед/л, а с осложненным родоразрешением - $88,5\pm 19,77$ ед/л.

Таким образом, достоверные различия по гематологическим показателям между группой благополучно родивших самок и неблагополучно родивших отмечаются в первую очередь по концентрации гемоглобина. У благополучно родивших количество гемоглобина в крови оказалось достоверно ($p<0,001$) выше ($172,8\pm 1,15$ г/л), чем у самок группы, неблагополучно родивших ($164,5\pm 1,70$ г/л).

В то же время, у животных первой группы оказался достоверно ($p<0,01$) ниже уровень ($55,8\pm 5,06$ ед/л) аланинтрансаминазы (АлАт), чем у животных второй группы ($88,5\pm 19,77$ ед/л), что указывает на отсутствие токсикоза, целостность гепатоцитов и нормальную функцию печени.

При этом относительное содержание палочкоядерных нейтрофилов ($1,4\pm 0,12\%$) тоже оказалось достоверно ($p<0,05$) меньше, чем у неблагополучно родивших афалин ($2,2\pm 0,26\%$), у которых отмечался более выраженный «сдвиг влево» лейкоформулы. Этот факт свидетельствует о востребованности у второй группы животных фагоцитоза нейтрофилами тканевых обломков и уничтожения опсонизированных микроорганизмов.

По другим параметрам крови разница оказалась недостоверной. Можно отметить, что в группе нормально родивших афалин отмечался более низкий уровень ($508,5\pm 46,41$ ед/л) щелочной фосфатазы (ЩФ), чем у самок неблагополучно родивших ($673,8\pm 70,71$ ед/л).

Однако, разница по концентрации ЩФ, уровень которой, по всей видимости, с возрастом у афалин снижается, скорее указывает на относительно молодой возраст неблагополучно родивших самок ($9,8\pm 0,87$ лет), который оказался достоверно ($p<0,05$) ниже возраста нормально

родивших ($16,6 \pm 1,20$ лет). Чтобы доказать эту гипотезу, мы провели дополнительные исследования уровня ЩФ в крови черноморских бутылконосных дельфинов в зависимости от возраста.

Таблица 17 - Уровень щелочной фосфатазы ($M \pm m$, ЕД/л) в крови черноморских афалин

Возраст, лет	Уровень щелочной фосфатазы					
	Здоровые			Больные		
	N	n	$M \pm m$, ЕД/л	N	n	$M \pm m$, ЕД/л
0 - 1	2	2	$2575,5 \pm 388,5$	-	-	0
1 - 2	16	45	$1333,9 \pm 70,42$	5	15	$861,3 \pm 81,97^c$
2 - 3	9	37	$941,2 \pm 40,65^{***}$	2	3	$502,3 \pm 152,69$
3 - 4	10	39	$885,6 \pm 35,96$	4	6	$565,5 \pm 92,55^a$
4 - 5	6	32	$860,4 \pm 33,96$	1	4	$420,3 \pm 101,37^a$
5 - 6	5	13	$803,9 \pm 39,80$	2	7	$549,1 \pm 124,83$
6 - 7	5	21	$732,9 \pm 34,95$	3	5	$416,8 \pm 114,70^a$
7 - 8	5	15	$747,9 \pm 89,40$	1	3	$183,0 \pm 85,59^b$
8 - 9	5	16	$523,4 \pm 30,95^*$	2	4	$309,8 \pm 34,25^b$
9 - 10	5	23	$507,7 \pm 31,94$	2	8	$356,3 \pm 43,75^a$
10 - 11	5	27	$486,4 \pm 28,89$	2	2	$282,5 \pm 12,50^c$
11 - 12	3	12	$361,8 \pm 26,67^{**}$	-	-	-
12 - 13	3	15	$457,6 \pm 41,71$	1	2	$306,0 \pm 40,00$
13 - 14	2	9	$446,8 \pm 30,54$	1	2	$460,5 \pm 86,50$
14 - 15	1	5	$286,6 \pm 24,05^{**}$	-	-	-
15 - 16	3	13	$616,5 \pm 36,83^{***}$	-	-	-
16 - 17	2	7	$381,3 \pm 39,25^{***}$	1	2	$377,0 \pm 69,00$
17 - 18	1	3	$538,3 \pm 33,33^*$	-	-	-
18 - 19	3	7	$364,7 \pm 36,34^{**}$	3	5	$391,8 \pm 83,42$
19 - 20	3	9	$407,89 \pm 35,81$	1	1	179,0
20 - 21	2	8	$337,1 \pm 21,41$	-	-	-
21 - 22	3	10	$399,4 \pm 34,55$	-	-	-
22 - 23	4	11	$256,5 \pm 16,66^{**}$	1	1	225,0
23 - 24	2	15	$188,8 \pm 15,93^{**}$	2	2	$265,5 \pm 18,50$
24 - 25	2	7	$208,6 \pm 35,91$	-	-	-
25 - 26	2	3	$195,7 \pm 54,23$	1	1	177,0
26 - 27	1	2	$151,1 \pm 42,0$	-	-	-
27 - 28	2	5	$429,2 \pm 38,54^*$	1	1	459,0
28 - 29	1	8	$253,8 \pm 35,01^{**}$	1	1	197,0
29 - 30	2	7	$198,1 \pm 27,88$	1	2	$160,5 \pm 7,50$
30 - 31	2	2	$178,0 \pm 63,00$	-	-	-
31 - 32	1	3	$227,3 \pm 53,02$	-	-	-
32 - 33	1	4	$252,8 \pm 18,25$	-	-	-
33 - 34	1	1	232,0	1	1	66

В нашей работе по определению ЩФ в крови черноморских афалин, было исследовано 21 животное и выполнено 514 определений (таблица 17).

Животные всех возрастов были разделены на две группы: здоровые и больные. К первой группе отнесены дельфины с нормальной двигательной и пищевой активностью, обычные для их возраста, пола, времени года, а также с физиологически нормальными отдельными гематологическими показателями: концентрация лейкоцитов, относительное число палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, скорость оседания эритроцитов.

Ко второй группе исследуемых животных отнесли тех из них, которые, наряду со сниженной двигательной и пищевой активностью, обнаруживали отклонения по всем или одному из вышеуказанных показателей крови, в том числе: количество лейкоцитов в крови превышало верхнюю границу нормы - $9 \times 10^9/\text{л}$, относительное число палочкоядерных нейтрофилов превышало 5% от общего числа лейкоцитов, а сегментоядерных – 70%, скорость оседания эритроцитов – больше 10 мм/час. Концентрация ЩФ в крови черноморских афалин на первом году жизни в среднем равна $2575,5 \pm 388,5$ Ед/д, а на втором - $1333,9 \pm 70,42$ Ед/л.

Далее, начиная с третьего до седьмого годов включительно её уровень снижается и находится в пределах от $747,9 \pm 89,40$ до $941,2 \pm 40,65$ Ед/л. При этом на третьем году концентрация ЩФ была достоверно ($p < 0,001$) ниже, чем на втором, а на седьмом году – достоверно ($p < 0,05$) выше, чем на восьмом, что позволяет этот период жизни обобщить в отдельную возрастную группу – от трех до семи лет включительно. Следующая возрастная группа составила диапазон с восьмого по 21-й год включительно: уровень ЩФ в крови находился в пределах от $286,6 \pm 24,05$ Ед/л (на 14-ом году) до $616,5 \pm 36,83$ Ед/л (на 15-ом году).

При этом обнаруживалась достоверная (от $p < 0,05$ до $p < 0,001$) разница концентрации ЩФ ($361,8 \pm 26,67$ Ед/л) на одиннадцатом году жизни по сравнению с предыдущим годом, на четырнадцатом ($286,6 \pm 24,05$ Ед/л), на пятнадцатом ($616,5 \pm 36,83$ Ед/л), на шестнадцатом ($381,3 \pm 39,25$ Ед/л), на семнадцатом ($538,3 \pm 33,33$ Ед/л) и на восемнадцатом ($364,7 \pm 36,34$ Ед/л).

После этого, в 22 года концентрация ЩФ была достоверно ($p<0,01$) ниже, чем в 21 год. С этого момента до 33 лет включительно, по-видимому, можно объединить в заключительный возрастной промежуток, когда концентрация ЩФ в подавляющем большинстве случаев была в пределах от $151,1\pm 42,0$ Ед/л до $256,5\pm 16,66$ Ед/л, за исключением её всплеска в 19 лет ($407,89\pm 35,81$ Ед/л).

При этом обнаруживалась достоверная (от $p<0,05$ до $p<0,01$) разница уровня ЩФ на 23-ем году жизни ($188,8\pm 15,93$ Ед/л) по сравнению с предыдущим годом, на 27-ом году ($429,2\pm 38,54$ Ед/л) и на 28-ом году ($253,8\pm 35,01$ Ед/л).

Заслуживающими внимания оказались результаты сравнительного исследования ЩФ в крови здоровых афалин (первая группа) с нормальными показателями в крови, в первую очередь, по количеству в крови лейкоцитов, в том числе нейтрофилов, и скоростью оседания эритроцитов (СОЭ), по сравнению с нездоровыми животными (вторая группа), у которых, наряду с низкой пищевой и двигательной активностью, отмечались повышенное количество в крови лейкоцитов (9×10^9 /л и более), сегментоядерных нейтрофилов (70% и более) и СОЭ (9 мм/час и более).

Так, в возрасте от одного до двух лет у здоровых афалин значение ЩФ было равно $1333,9\pm 70,42$ ед/л, а у больных – достоверно ($p<0,001$) ниже ($861,3\pm 81,97$ ед/л). В возрасте от двух до трех лет у животных первой группы концентрация ЩФ была равна в среднем $941,2\pm 40,65$ ед/л, а у животных второй группы - $502,3\pm 152,69$ ед/л, хотя разница не была достоверной.

В возрасте от трех до четырех лет жизни ЩФ в группе здоровых и больных дельфинов оказалась достоверной ($p<0,05$) и соответственно была равна $885,6\pm 35,96$ и $565,5\pm 92,55$ ед/л. Такая же достоверная разница отмечалась по данному показателю у животных обеих групп в возрасте от четырех до пяти лет соответственно: $860,4\pm 33,96$ и $420,3\pm 101,37$ ед/л. В период жизни от пяти до шести лет у афалин обеих групп отмечалась не

достоверная разница по данному показателю – соответственно $803,9 \pm 39,80$ и $549,1 \pm 124,83$ ед/л.

Далее, у афалин здоровой группы отмечался достоверно ($p < 0,05$ - $p < 0,001$) более высокий уровень ЩФ по сравнению с животными больной группы и соответственно был равен в возрасте от шести до семи лет $732,9 \pm 34,95$ и $416,8 \pm 114,70$ ед/л; в возрасте от семи до восьми лет - $747,9 \pm 89,40$ и $183,0 \pm 85,59$ ед/л; в возрасте от восьми до девяти лет - $523,4 \pm 30,95$ и $309,8 \pm 34,25$ ед/л; в возрасте от девяти до десяти лет - $507,7 \pm 31,94$ и $356,3 \pm 43,75$ ед/л; в возрасте от 10 до 11 лет - $486,4 \pm 28,89$ и $282,5 \pm 12,50$ ед/л.

В последующих возрастных группах отмечалась более низкая концентрация ЩФ у больных животных по сравнению со здоровыми, хотя разница оказалась не достоверной. Так, в возрасте от 12 до 13 лету животных здоровой группы значение ЩФ в среднем было равно $457,6 \pm 41,71$ ед/л, а у афалин больной группы - $306,0 \pm 40,00$ ед/л; в возрасте от 13 до 14 лет значения ЩФ составили соответственно $446,8 \pm 30,54$ и $460,5 \pm 86,50$ ед/л, от 16 до 17 лет - $381,3 \pm 39,25$ и $377,0 \pm 69,00$ ед/л; от 18 до 19 лет - $364,7 \pm 36,34$ и $391,8 \pm 83,42$ ед/л; от 19 до 20 лет - $407,89 \pm 35,81$ и $179,0$ ед/л; от 22 до 23 лет - $256,5 \pm 16,66$ и $225,0$ ед/л; от 23 до 24 лет - $188,8 \pm 15,93$ и $265,5 \pm 18,50$ ед/л; от 25 до 26 лет - $195,7 \pm 54,23$ и $177,0$ ед/л; от 27 до 28 лет - $429,2 \pm 38,54$ и $459,0$ ед/л; от 28 до 29 лет - $253,8 \pm 35,01$ и $197,0$ ед/л; от 29 до 30 лет - $198,1 \pm 27,88$ и $160,5 \pm 7,50$ ед/л; от 33 до 34 лет - $232,0$ и $66,0$ ед/л. Таким образом, было выявлено достоверное (от $p < 0,05$ до $p < 0,001$) снижение концентрации ЩФ в крови у больных особей по сравнению со здоровыми этого же возраста на первом, третьем, четвертом, шестом, седьмом, восьмом, девятом и десятом годах жизни. Это очень важно учитывать при обследовании беременных самок разных возрастов для выявления заболеваний у них на ранних стадиях.

Гистограмма на рисунке 80 хорошо визуализирует возрастную нисходящую динамику концентрации щелочной фосфатазы в крови дельфинов.

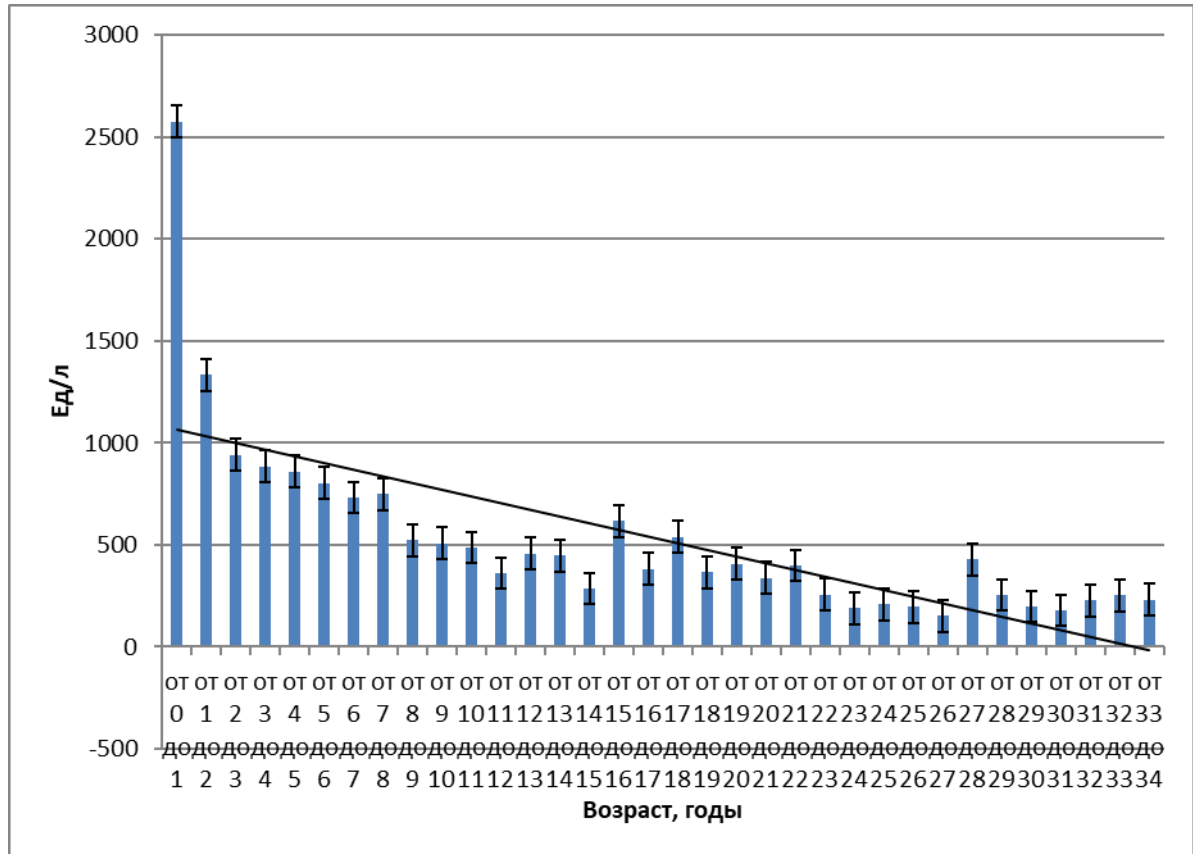


Рисунок 80 - Уровни щелочной фосфатазы (ЩФ) в крови черноморских афалин в зависимости от возраста

Снижение уровня щелочной фосфатазы в крови черноморских дельфинов афалин может служить у них дополнительным маркером присутствия воспалительного процесса.

На первом и втором году жизни этих животных он достигал довольно высоких уровней - $2575,5 \pm 388,5$ и $1333,9 \pm 70,42$ Ед/л соответственно. Далее, очевидно, можно выделить три основных возрастных промежутков по содержанию ЩФ в крови афалин. Начиная с третьего до седьмого годов включительно уровень ЩФ снижается и находится в пределах от $941,2 \pm 40,65$ до $747,9 \pm 89,40$ Ед/л. С восьмого по 21-й год включительно, уровень ЩФ в крови становился ещё более низким и находился в пределах от $286,6 \pm 24,05$ Ед/л до $616,5 \pm 36,83$ Ед/л, а с 22 до 33 лет включительно, концентрация ЩФ в подавляющем большинстве случаев была в ещё более низком диапазоне - от $151,1 \pm 42,0$ Ед/л до $256,5 \pm 16,66$ Ед/л, за исключением

её всплеска в 19 лет ($407,89 \pm 35,81$ Ед/л), что может быть результатом малого числа исследований на данном этапе.

Представленные в данной работе значения показателей ЩФ в крови остаются лишь направляющими; в каждом случае для каждой особи морского млекопитающего необходимо определить свой диапазон значений, прежде чем удостовериться, что какое-либо значение является отклонением от нормы. Кроме того, содержание в неволе требует определенной физиологической адаптации, что может отражаться на результатах лабораторных анализов.

Степень, в которой подобная адаптация влияет на показатели крови, требует дальнейшего изучения. Ничто не может заменить полугодовой процедуры установления базовых гематологических значений для каждого животного в ходе тщательно спланированного регулярного, рутинного обследования его физического состояния.

Возможность вовремя установить заболевание и оценить реакцию на лечение определяется способностью обнаружить отклонения от нормальных параметров, определенных для конкретного животного.

Таблица 18 - Уровень прогестерона ($M \pm m$, нг/мл) у самок афалины на протяжении беременности

Месяцы беременности	Количество особей	Количество исследований	$M \pm m$, нг/мл
1й	5	16	$16,3 \pm 2,89$
2й	5	24	$30,3 \pm 3,89$ **
3й	6	21	$27,7 \pm 3,73$
4й	6	9	$36,3 \pm 7,50$
5й	5	9	$38,1 \pm 7,85$
6й	7	9	$24,5 \pm 3,58$
7й	2	3	$16,6 \pm 4,88$
8й	3	3	$25,6 \pm 5,87$
9й	3	6	$30,7 \pm 13,78$
10й	3	3	$8,3 \pm 1,30$
11й	3	5	$34,7 \pm 8,24$ *
12й	3	6	$37,2 \pm 4,44$
За 1-2 дня перед родами	2	3	$5,1 \pm 2,40$ ***
Итого	7	117	$27,4 \pm 1,75$
Небеременные	9	55	$1,1 \pm 0,31$ ***

Уровень прогестерона в крови беременных самок определялся нами в течение всей беременности ежемесячно, в том числе и за несколько дней до родоразрешения (таблица 18).

В наших исследованиях уровень прогестерона в крови за весь период беременности у самок черноморских афалин колебался от 1,70 до 82,37 нг/мл. В среднем он оказался равен $27,4 \pm 1,75$ нг/мл и был достоверно выше ($p < 0,001$), чем у не беременных ($1,1 \pm 0,31$ нг/мл).

Уже на первом месяце беременности средний уровень прогестерона был равен $16,3 \pm 2,89$ нг/мл. А на втором месяце он ещё более достоверно ($p < 0,01$) вырос $30,3 \pm 3,89$ нг/мл (рисунок 81). На третьем месяце концентрация прогестерона в крови осталась почти такой же ($27,7 \pm 3,73$ нг/мл). Если же на втором и третьем месяце беременности концентрация прогестерона в крови беременной самки имеет гораздо более низкие значения ($6,5 - 9,5$ нг/мл), а на третьем месяце ещё более снижается до значений $2,5 - 3,5$ нг/мл, то это может оказаться плохим прогнозом дальнейшего течения беременности с последующим абортom. На четвёртом и пятом месяцах она заметно увеличилась до $36,3 \pm 7,50$ нг/мл и $38,1 \pm 7,85$ нг/мл соответственно.

Далее на шестом и седьмом месяцах уровень прогестерона снижался соответственно до $24,5 \pm 3,58$ нг/мл и $16,6 \pm 4,88$ нг/мл, а затем на восьмом и девятом месяцах он соответственно повысился до $25,6 \pm 5,87$ нг/мл и $30,7 \pm 13,78$ нг/мл. Затем концентрация данного гормона в крови резко снизилась на десятом месяце беременности до $8,3 \pm 1,30$ нг/мл, а потом, на одиннадцатом, достоверно ($p < 0,05$) поднялась до $34,7 \pm 8,24$ нг/мл. На последнем, двенадцатом, месяце плодоношения уровень прогестерона достиг максимального значения - $37,2 \pm 4,44$ нг/мл, а в последние дни перед родоразрешением резко упал до $5,1 \pm 2,40$ нг/мл.

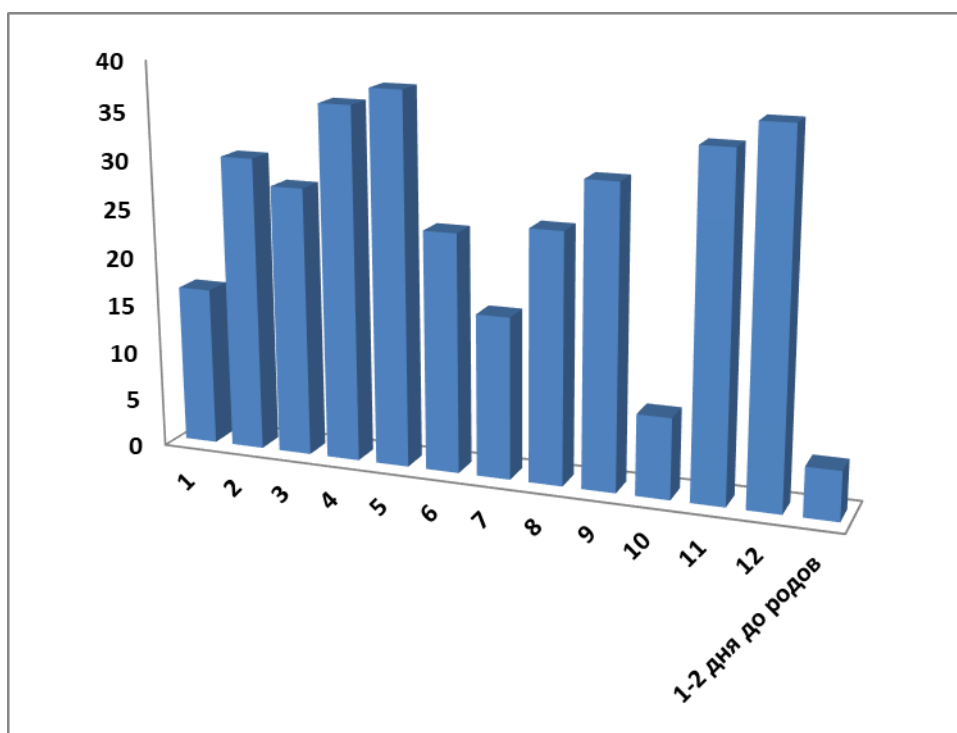


Рисунок 81 - Диаграмма динамики уровня прогестерона в крови беременных афалин

Таким образом, уже на первом месяце беременности он был в среднем $16,3 \pm 2,89$ нг/мл. На втором месяце беременности этот показатель оказался достоверно ($p < 0,01$) выше, чем на первом и в среднем был равен $30,3 \pm 3,89$ нг/мл. Далее, вплоть до 5-го месяца наблюдалась тенденция его роста в среднем до $38,1 \pm 7,85$ нг/мл.

Концентрация прогестерона начала падать на шестом месяце, а на седьмом месяце остановился в падении, потом снова росла на восьмом и девятом месяцах. После этого, так же, как в результатах исследований этого автора, имело падение уровня прогестерона на десятом месяце, что оказалось достоверно ($p < 0,05$) ниже по сравнению с его уровнем на 9-ом месяце.

Это факт падения уровня прогестерона в середине беременности, видимо, действительно связан со снижением активности желтого тела в середине беременности или несколько позднее, во второй её половине. Уровень данного гормона к 12-ому месяцу беременности снова нарастал и был сравним с его концентрацией в крови на четвертом и пятом месяцах, что,

возможно, было связано с повторным увеличением лютеальной активности, либо иметь экстраовариальную природу. За несколько дней до родоразрешения уровень прогестерона достоверно ($p < 0,001$) снизился до значения $5,1 \pm 2,40$ нг/мл. В последний день беременности он был равен $0,41$ нг/мл.

Результаты гематологических исследований показали, морфо-биохимические параметры у черноморской афалины характеризовалась следующими признаками:

- в период плодоношения количество палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов было равно $2,6 \pm 0,36$ и $57,9 \pm 1,55\%$, а относительное количество эозинофилов, моноцитов и лимфоцитов в первую половину беременности было соответственно $14,7 \pm 1,52$; $3,0 \pm 0,34$ и $26,2 \pm 2,15\%$, а во вторую половину беременности их количество в крови несколько снизилось и было равно $11,6 \pm 1,20$; $2,7 \pm 0,57$ и $22,0 \pm 2,0\%$;

- у самок черноморской афалины уровень гемоглобина в крови был равен $170,1 \pm 1,72$ г/л, а во вторую половину беременности (с седьмого по двенадцатый месяц включительно) ниже - $162,4$ г/л, и во многом зависит от содержания в крови железа ($28,2 \pm 1,15$ мкмоль/л);

- наиболее достоверным биохимическим индикатором у здоровых черноморских афалин оказалось значение щелочной фосфатазы, которое было равно $1333,9 \pm 70,42$ ед/л, а у больных ($p < 0,001$) ниже ($861,3 \pm 81,97$ ед/л), в связи с этим ЩФ может служить достоверным критерием оценки метаболического статуса организма морских млекопитающих;

- уровень прогестерона в крови за весь период беременности у самок черноморских афалин колебался от $1,70$ до $82,37$ нг/мл, концентрация прогестерона снижается с шестого месяца по восьмой месяц беременности, потом начиная с девятого месяца и к 12-ому месяцу беременности был сравним с его концентрацией в крови на четвертом и пятом месяцах, за несколько дней до родов уровень прогестерона достоверно ($p < 0,001$)

снизились до $5,1 \pm 2,40$ нг/мл, а непосредственно перед родами он был равен 0,41 нг/мл.

4.3.2.2 Особенности микробиоценоза кишечника у беременных самок диких и адаптированных к неволе черноморских афалин

Для оценки состояния кишечного микробиоценоза у черноморских афалин содержащихся в неволе нам необходимо было выяснить его уровень у диких представителей данного вида морских животных. С этой целью на Утришской морской станции в период отлова из акватории Чёрного моря афалин осуществили исследование проб каловых масс у семи впервые пойманных животных. Поскольку срок пребывания пойманных дельфинов в неволе не превышал 10 дней, полученные результаты могли полностью характеризовать состояние кишечной микрофлоры у этих животных в норме.

Данные исследований показали (таблица 19), что микроорганизмы дистального отдела кишечника диких афалин представлены в основном теми же видами, которые встречаются у других животных. У всех дельфинов выделялись только молочнокислые бактерии и колиформные лактозопозитивные бактерии (*Escherichia sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, *Kluuvera sp.*). У 71,0% особей высевались клостридии, у 57,0% - дрожжеподобные грибы, у 43,0% - гемолитические эшерихии, негемолитические стрепто-энтерококки, протеи и провиденсии, у 28% - гемолитические стрепто-энтерококки, бифидобактерии и у 14,0% - стафилококки.

Количественное присутствие отдельных представителей кишечной микрофлоры было различным и у отдельных животных имело существенные колебания. Наибольшую численность в фекалиях составляли негемолитические бактерии из группы кишечной палочки, молочнокислые бактерии и клостридии, уровень которых находился в пределах $5,3-5,8$ lg

КОЕ/г. На 2-3 порядка было меньшим число гемолитических эшерихий, протеев и провиденсий.

Таблица 19 - Частота обнаружения и количество микроорганизмов в фекалиях диких афалин ($M \pm m$)

Микро-организмы	Номер животного							Среднее количество, lg КОЕ/г	Процент обнаружения, %
	1	2	3	4	5	6	7		
Гемолитические E.coli	2,4 $\times 10^{10}$	0	3,1 $\times 10^4$	0	0	4,2 $\times 10^9$	0	3,3 $\pm 1,70$	43
Колиформные бактерии	1,0 $\times 10^3$	3,4 $\times 10^6$	3,4 $\times 10^3$	3,6 $\times 10^9$	8,8 $\times 10^3$	7,0 $\times 10^8$	5,6 $\times 10^9$	6,3 $\pm 1,15$	100
Протеи и провиденсии	1,0 $\times 10^9$	7,0 $\times 10^4$	0	0	2,9 $\times 10^3$	0	0	2,4 $\pm 1,32$	43
Стрептококки гемолитические	3,0 $\times 10^8$	1,3 $\times 10^6$	0	0	0	0	0	2,0 $\pm 1,31$	28
Стрептококки не гемолитические	0	0	3,2 $\times 10^3$	0	4,2 $\times 10^3$	1,0 $\times 10^9$	0	2,1 $\pm 1,26$	43
Стафилококки	0	0	0	0	2,4 $\times 10^3$	0	0	0,4 $\pm 0,39$	14
Бифидум-бактерии	6,0 $\times 10^3$	0	0	0	0	3,0 $\times 10^5$	0	1,3 $\pm 0,84$	28
Клостридии	5,8 $\times 10^5$	0	1,0 $\times 10^{10}$	1,0 $\times 10^{10}$	0	8,0 $\times 10^7$	2,0 $\times 10^3$	5,3 $\pm 1,64$	71
Молочно-кислые бактерии	3,4 $\times 10^5$	3,2 $\times 10^5$	1,0 $\times 10^3$	6,6 $\times 10^5$	1,6 $\times 10^3$	2,9 $\times 10^9$	3,4 $\times 10^9$	5,7 $\pm 0,95$	100
Грибы р.Candida	5,3 $\times 10^2$	1,3 $\times 10^3$	0	1,8 $\times 10^2$	0	1,8 $\times 10^2$	0	1,4 $\pm 0,53$	57

Количество гемолитических и негемолитических стрептококков было одинаковым и находилось на уровне 2,0-2,1 lg КОЕ/г. Удивительно низким (1,3 lg КОЕ/г) было количество таких постоянных обитателей кишечника млекопитающих как бифидобактерии. Практически отсутствовали в кишечнике у дельфинов стафилококки, количество которых в среднем

составило 0,4 lg КОЕ/г. Концентрация дрожжеподобных грибов из рода *Candida* составляла 1,4 lg КОЕ/г, что значительно выше, чем у других млекопитающих (таблица 19).

Таким образом, микрофлора дистального отдела кишечника диких афалин представлена в основном не гемолитическими колиформными бактериями, клостридиями и молочнокислыми бактериями, количество которых находится в диапазоне 10^5 - 10^6 КОЕ/г.

Анализ состояния кишечного микробиоценоза у черноморских афалин содержащихся в неволе осуществляли на примере животных, содержащихся в Геленджикском и Сочинском филиалах ООО «Утришский дельфинарий».

Отбор фекалий для микробиологического анализа проводили в разрезе сезонов года (таблица 20).

Таблица 20 - Качественный состав фекалий микрофлоры афалин длительно содержащихся в геленджикском и сочинском филиалах ООО «Утришский дельфинарий» ($M \pm m$)

Микроорганизмы	Частота выделения, %	
	Сочи (n = 16)	Геленджик (n = 16)
<i>E.coli</i> гемолитические	75 ± 11,2	50 ± 12,9
Колиформные бактерии	100 ± 0,0	100 ± 0,0
Протеи и провиденсии	-	50 ± 12,9
Стрептококки гемолитические	75 ± 11,2	25 ± 11,2
Стрептококки негемолитические	37 ± 12,5	69 ± 12,0
Стафилококки	94 ± 6,3	94 ± 6,3
Бифидобактерии	63 ± 12,5	75 ± 11,2
Клостридии	75 ± 11,2	100 ± 0,0
Молочнокислые бактерии	50 ± 12,9	63 ± 12,5
Грибы р. <i>Candida</i>	-	25 ± 11,2

Как видно из представленной таблицы, у всех животных обоих филиалов в прямой кишке выявлялись колиформные бактерии, у несколько меньшего числа (94,0±6,3%) – стафилококки, у 75 – 100% - клостридии, 63 – 75% - бифидобактерии, у 50 – 63% молочнокислые бактерии, у 37 – 69% - стрептококки.

Следует отметить, что по ряду микроорганизмов кишечный пейзаж афалин различных бассейнов существенно отличался. Так, у значительно большего числа животных сочинского бассейна устанавливали присутствие в каловых массах гемолитических форм эшерихий и стрептококков, но у этих же животных отсутствовали кандиды и протеи, которые выделялись нами у 25 – 50% животных геленджикского бассейна.

Проведённые исследования позволили выявить не только частоту встречаемости тех или иных микроорганизмов у афалин, но и их количественное присутствие в пищеварительном тракте в различные сезоны года (таблица 21).

Таблица 21 - Количество кишечных микроорганизмов у дельфинов геленджикского филиала в различные сезоны года, ($M \pm m$, lg КОЕ/г)

Микроорганизмы	$M \pm m$				
	Осень (n=5)	Зима (n=4)	Весна (n=3)	Лето (n=4)	В среднем за год (n=16)
<i>E.coli</i> гемолитические	3,6 $\pm 1,33$	4,75 $\pm 0,48$	-	-	2,3 $\pm 0,67$
Колиформные бактерии	4,8 $\pm 0,73$	5,0 $\pm 0,91$	5,0 $\pm 0,58$	4,75 $\pm 0,63$	4,9 $\pm 0,34$
Протеи и провиденсии	0,8 $\pm 0,49$	0,75 $\pm 0,75$	2,7 $\pm 1,45$	3,5 $\pm 1,32$	1,8 $\pm 0,53$
Стрептококки гемолитические	1,6 $\pm 1,60$	0,75 $\pm 0,75$	3,7 $\pm 1,86$	-	1,4 $\pm 0,66$
Стрептококки негемолитические	5,0 $\pm 1,52$	3,25 $\pm 1,11$	-	6,75 $\pm 0,75$	4,1 $\pm 0,80$
Стафилококки	4,4 $\pm 1,29$	4,0 $\pm 1,00$	3,0 $\pm 0,58$	5,0 $\pm 1,08$	4,2 $\pm 0,53$
Бифидобактерии	4,4 $\pm 1,86$	5,5 $\pm 0,29$	8,0 $\pm 0,0$	2,75 $\pm 1,60$	4,9 $\pm 0,79$
Клостридии	7,6 $\pm 0,68$	7,25 $\pm 1,11$	6,7 $\pm 0,67$	5,75 $\pm 0,85$	6,9 $\pm 0,43$
Молочнокислые бактерии	4,2 $\pm 1,80$	2,25 $\pm 1,31$	5,3 $\pm 0,88$	3,5 $\pm 2,06$	3,75 $\pm 0,81$
Грибы <i>p. Candida</i>	0,2 $\pm 0,20$	2,25 $\pm 1,44$	0,3 $\pm 0,33$	-	0,7 $\pm 0,41$

При этом нами была установлена чётко выраженная закономерность в изменении численности гемолитических форм эшерихий, стрептококков,

протеев, бифидобактерий, грибов кандиды. Например, установили, что у животных геленджикского филиала, осенью и зимой в больших количествах (от 3,6 до 4,75 lg КОЕ/г) обнаруживалась гемолитическая *E.coli*, а весной и летом она полностью отсутствовала. В то же время осенью и зимой уровень протеев и провиденсий был близок к нулю ($0,8 \pm 0,49$ и $0,75 \pm 0,75$ lg КОЕ/г соответственно), тогда как весной и летом их уровень достигал максимальных значений ($2,7 \pm 1,45$ и $3,5 \pm 1,32$ lg КОЕ/г).

Количество гемолитических стрептококков осенью и зимой было низким ($1,6 \pm 1,6$ и $0,75 \pm 0,75$ lg КОЕ/г соответственно), тогда как весной повышалось до максимального значения ($3,7 \pm 1,86$ lg КОЕ/г), а вот летом из дистального отдела кишечника они полностью исчезали.

Уровень негемолитических стрептококков имел высокие значения осенью ($5,0 \pm 1,52$ lg КОЕ/г) и зимой ($3,25 \pm 1,11$ lg КОЕ/г), весной был равен нулю, а летом достигал максимального значения ($6,75 \pm 0,75$ lg КОЕ/г).

В меньшей степени менялась численность молочнокислых бактерий, их среднегодовой уровень составлял $3,75 \pm 0,81$ lg КОЕ/г, хотя, осенью их концентрация достигала $4,2 \pm 1,8$ lg КОЕ/г, зимой она снижалась до $2,25 \pm 1,31$ lg КОЕ/г, весной вновь повышалась до $5,3 \pm 0,88$ lg КОЕ/г, а летом снижалась до $3,5 \pm 2,06$ lg КОЕ/г. Концентрация бифидобактерий осенью, зимой и весной составляла – 4,4 – 8,0 lg КОЕ/г, а летом снижалась до $2,75 \pm 1,60$ lg КОЕ/г.

Уровень стафилококков осенью, зимой и весной имел тенденцию к снижению – $4,4 \pm 1,29$, $4,0 \pm 1,0$, $3,0 \pm 0,58$ lg КОЕ/г, соответственно, тогда как летом он повышался до $5,0 \pm 1,08$ lg КОЕ/г.

Дрожжеподобные грибы *p. Candida* присутствовали в небольшом количестве осенью ($0,2 \pm 0,2$ lg КОЕ/г) и весной ($0,3 \pm 0,3$ lg КОЕ/г), а летом они не выделялись, в то же время зимой их уровень повышался до $2,25 \pm 1,44$ lg КОЕ/г.

Количественное присутствие клостридий в течение года имело высокие значения ($6,9 \pm 0,43$ lg КОЕ/г), хотя и имело тенденцию снижения от осени к лету с $7,6 \pm 0,68$ до $5,75 \pm 0,85$ lg КОЕ/г соответственно.

Численность колиформных бактерий меньше, чем других микроорганизмов была подвержена изменениям и в течение всего года была примерно на одном и том же уровне – $4,9 \pm 0,34$ lg КОЕ/г.

Следовательно, результаты исследований показали, что у животных, содержащихся в Геленджикском бассейне, наиболее существенные колебания в сторону снижения или повышения численности наблюдаются со стороны гемолитических кишечных палочек, стрептококков, протеев, бифидобактерий и кандид весной и летом (рисунок 82).

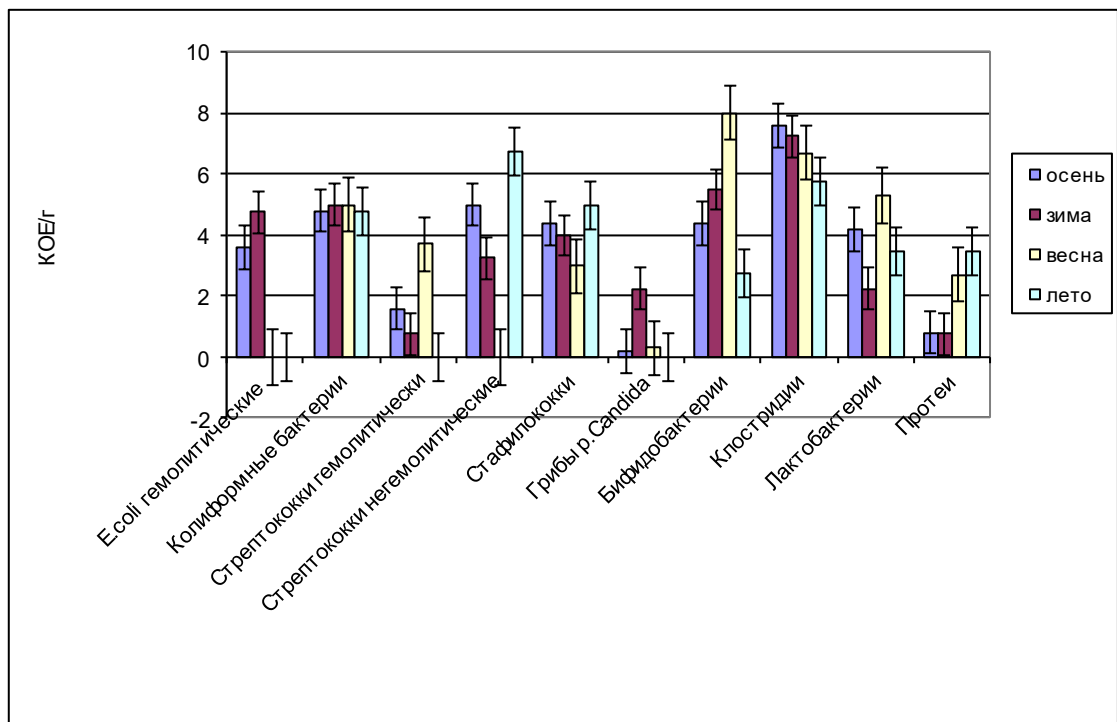


Рисунок 82 – Динамика количества кишечной микрофлоры у дельфинов геленджикского филиала

Осенью и зимой в содержимом прямой кишки дельфинов сочинского филиала (таблица 22) количество гемолитической *E. coli* нарастало (так же, как и у геленджикских дельфинов) и своего максимума достигало весной, когда концентрация этих бактерий составляла $6,0 \pm 1,47$ lg КОЕ/г. Летом

присутствие данных микроорганизмов практически свелось к нулю. Уровень гемолитических стрептококков имел максимальное значение весной ($6,25 \pm 0,75$ lg КОЕ/г), в это же время их негемолитические формы отсутствовали. Летом количество гемолитических стрептококков существенно снижалось (до $2,25 \pm 2,25$ lg КОЕ/г), а негемолитических, напротив, повышалось (до $3,5 \pm 2,36$ lg КОЕ/г). Осенью и зимой динамика изменения их численности была примерно одинаковой: уровень гемолитических стрептококков снижался с $5,5 \pm 0,96$ до $3,75 \pm 1,65$ lg КОЕ/г, а негемолитических стрептококков – с $4,0 \pm 1,58$ до $1,5 \pm 1,5$ lg КОЕ/г.

Таблица 22 - Количество кишечных микроорганизмов у дельфинов сочинского филиала в различные сезоны года ($M \pm m$, lg КОЕ/г)

Микро- организмы	$M \pm m$				
	Осень (n=4)	Зима (n=4)	Весна (n=4)	Лето (n=4)	В целом за год (n=16)
<i>E. coli</i> гемолити- ческие	$3,75 \pm 1,31$	$4,0 \pm 0,71$	$6,0 \pm 1,47$	$0,75 \pm 0,75$	$3,6 \pm 0,69$
Колиформные бактерии	$3,75 \pm 0,85$	$3,75 \pm 0,75$	$5,0 \pm 1,22$	$3,75 \pm 0,85$	$4,1 \pm 0,44$
Протеи и провиденсии	0	0	0	0	0
Стрептококки гемолити- ческие	$5,5 \pm 0,96$	$3,75 \pm 1,65$	$6,25 \pm 0,75$	$2,25 \pm 2,25$	$4,4 \pm 0,79$
Стрептококки негемолити- ческие	$4,0 \pm 1,58$	$1,5 \pm 1,50$	0	$3,5 \pm 2,36$	$2,25 \pm 0,83$
Стафилококки	$3,75 \pm 0,75$	$5,25 \pm 0,63$	$3,0 \pm 1,47$	$6,75 \pm 1,11$	$4,7 \pm 0,60$
Бифидо- бактерии	$4,5 \pm 1,55$	$4,25 \pm 1,44$	$4,25 \pm 1,75$	$1,5 \pm 1,5$	$3,6 \pm 0,77$
Клостридии	$2,25 \pm 1,3$	$4,5 \pm 1,50$	$8,0 \pm 0,82$	$6,25 \pm 2,32$	$5,25 \pm 0,90$
Молочно- кислые бактерии	$6,0 \pm 0,82$	$1,5 \pm 1,5$	$1,75 \pm 1,75$	$3,25 \pm 2,14$	$3,1 \pm 0,86$
Грибы <i>p.</i> <i>Candida</i>	0	0	0	0	0

Динамика изменения количества стафилококков оказалась обратной таковой гемолитическим стрептококкам: осенью их уровень был равен $3,75 \pm 0,75$ lg КОЕ/г, зимой он повысился до $5,25 \pm 0,63$ lg КОЕ/г; весной снизился до минимума – $3,0 \pm 1,47$ lg КОЕ/г, а летом достиг максимальной отметки – $6,75 \pm 1,11$ lg КОЕ/г. Уровень клостридий был на минимальной отметке осенью – $2,25 \pm 1,30$ lg КОЕ/г, затем нарастал зимой до $4,5 \pm 1,5$ lg КОЕ/г, и достигал максимума весной – $8,0 \pm 0,82$ lg КОЕ/г. Количество молочнокислых бактерий оказалось максимальным осенью – $6,0 \pm 0,82$ lg КОЕ/г, а зимой и весной было на самом низком уровне – $1,5 \pm 1,5$ и $1,75 \pm 1,75$ lg КОЕ/г соответственно. Уровень колиформных бактерий большую часть года не менялся и оставался в течение всего года в пределах 4,1 lg КОЕ/г. Динамика количественных изменений со стороны кишечной микрофлоры у дельфинов сочинского филиала также коррелировала с временами года, но была менее выражена, чем в геленджикском филиале.

Летний период характеризовался существенным снижением в дистальном отделе кишечника численности гемолитических эшерихий, стрептококков и бифидобактерий, но возрастанием количества стафилококков. В зимне-весенний период, то есть период, когда наблюдается максимальное снижение температуры окружающей среды, в кишечном

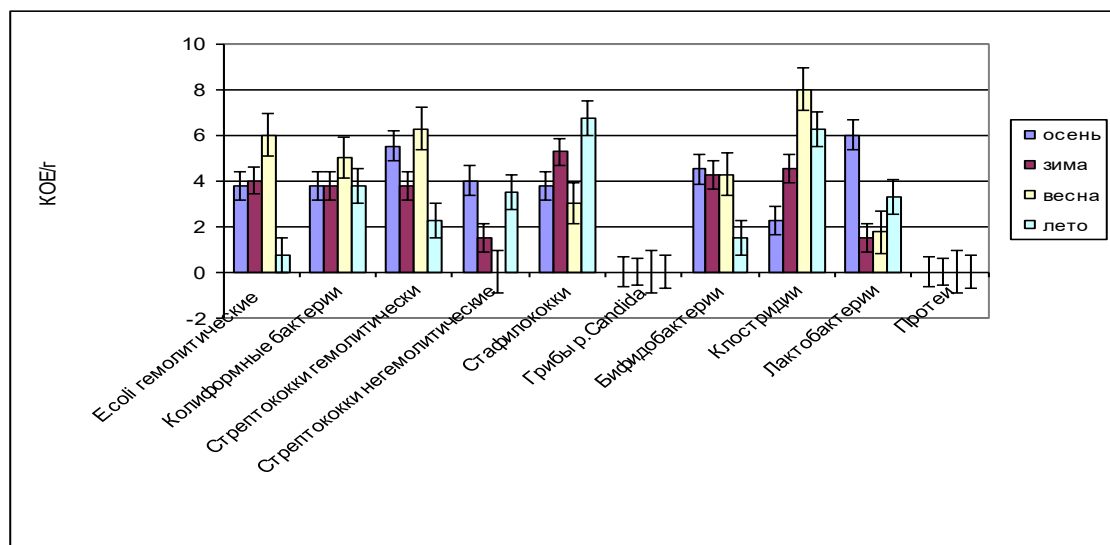


Рисунок 83 - Количество кишечных микроорганизмов у дельфинов Сочинского филиала в различные сезоны года, lg КОЕ/г

содержимом возрастает концентрация гемолитических *E.coli*, негемолитических стрептококков и клостридий.

Таблица 23 - Частота выделения отдельных микроорганизмов из дистального отдела кишечника черноморских афалин ($M \pm m$, %)

Микроорганизмы	Дикие дельфины (N=7)	Адаптированные к неволе (N=18)
Бактерии		
Fam. <i>Enterobacteriaceae</i>		
Gen. <i>Escherichia</i>	100 ± 0,0	100 ± 0,0
Sp. <i>E. coli</i>	100 ± 0,0	94,4 ± 5,56
Gen. <i>Enterobacter</i>	22,2 ± 12,10	16,7 ± 9,04
Gen. <i>Shigella</i>	11,1 ± 7,12	-
Gen. <i>Salmonella</i>	22,2 ± 12,10	22,2 ± 10,08
Sp. <i>S. cholerae suis</i>	22,2 ± 12,10	22,2 ± 10,08
Gen. <i>Klebsiella</i>	11,1 ± 11,0	16,7 ± 9,04
Sp. <i>K. pneumoniae</i>	11,1 ± 11,0	11,1 ± 7,62
Sp. <i>K. ozaenae</i>	-	5,6 ± 5,56
Gen. <i>Kluyvera</i>	33,3 ± 17,0	-
Sp. <i>K. cryocrescens</i>	33,3 ± 17,0	-
Gen. <i>Morganella</i>	-	22,2 ± 10,08
Sp. <i>M. morganii</i>	-	22,2 ± 10,08
Gen. <i>Proteus</i>	22,2 ± 12,10	16,7 ± 9,04
Sp. <i>P. mirabilis</i>	22,2 ± 12,10	16,7 ± 9,04
Gen. <i>Providencia</i>	11,1 ± 11,0	5,6 ± 5,56
Sp. <i>P. rettgeri</i>	11,1 ± 11,0	5,6 ± 5,56
Fam. <i>Micrococcaceae</i>		
Gen. <i>Staphylococcus</i>	22,2 ± 12,10	94,4 ± 5,56
Fam. <i>Streptococcaceae</i>		
Gen. <i>Streptococcus</i>	55,6 ± 12,95	72,2 ± 10,86
Gen. <i>Enterococcus</i>	11,1 ± 11,0	38,9 ± 11,82
Fam. <i>Pseudomonadaceae</i>		
Gen. <i>Pseudomonas</i>	11,1 ± 11,0	5,6 ± 5,56
Fam. <i>Laktobacillaceae</i>		
Gen. <i>Lactobacillus</i>	77,8 ± 12,10	55,6 ± 12,05
Fam. <i>Actinomycetaceae</i>		
Gen. <i>Bifidobacterium</i>	22,2 ± 12,10	55,6 ± 12,05
Fam. <i>Bacillaceae</i>		
Gen. <i>Clostridium</i>	77,8 ± 12,10	94,4 ± 5,56
Грибы		
Gen. <i>Candida</i>	44,4 ± 12,95	16,7 ± 0,09
Sp. <i>C. albicans</i>	44,4 ± 12,95	16,7 ± 0,09

* - достоверно по отношению к диким животным ($p < 0,05$)

Энтерококки и стрептококки обнаруживались у большинства обследованных (как диких, так и адаптированных к неволе) дельфинов и были представлены штаммами, как с гемолитической активностью, так и без нее.

Выраженные различия между группами обнаруживались в частоте выявления стафилококков: достоверно более высокие значения показателей (частота встречаемости и количество) отмечались у длительно содержащихся в неволе животных. Клостридии высевались из дистального отдела кишечника у подавляющего числа обследованных животных обеих групп.

Частота обнаружения в фекалиях лактобацилл была существенно выше у вновь отловленных дельфинов, чем у длительно содержащихся в неволе особей.

Бифидобактерии выявлены как у диких, так и у адаптированных к неволе афалин, но при этом достоверно более высокие концентрации этих микроорганизмов отмечены у последних.

Бактерии рода *Pseudomonas* и дрожжеподобные грибы *Candida* чаще высевали от диких животных. У афалин, длительно содержащихся в условиях закрытых бассейнов, эти микроорганизмы выделяли в 2 раза реже. Данные о количественном содержании представителей кишечного микробиоценоза у диких и адаптированных к неволе афалин представлены в таблице 24.

Из приведенных данных следует, что у диких афалин наибольшее количество составляют колиформные бактерии ($6,3 \pm 1,15$ lg КОЕ/г), молочно-кислые бактерии ($5,7 \pm 0,95$ lg КОЕ/г) и клостридии ($5,3 \pm 1,64$ lg КОЕ/г), а у адаптированных к неволе – клостридии ($6,1 \pm 0,66$ lg КОЕ/г), колиформные бактерии ($4,5 \pm 0,39$ lg КОЕ/г), сафилококки ($4,4 \pm 0,56$ lg КОЕ/г) и бифидобактерии ($4,2 \pm 0,78$ lg КОЕ/г). Отличительной особенностью количественного присутствия кишечных микроорганизмов у диких и адаптированных представителей является очень низкое присутствие у первых

стафилококков и бифидобактерий, а у вторых – протеев, грибов кандиды и молочнокислых бактерий.

Таблица 24 - Количественный состав микроорганизмов дистального отдела кишечника афалин ($M \pm m$, lg КОЕ/г)

Микроорганизмы	Количество выделяемых микроорганизмов, lg КОЕ/г	
	У диких дельфинов (N=7, n=7)	У адаптированных к неволе дельфинов (N=16, n=32)
<i>E.coli</i> гемолитические	3,3 ± 1,70	2,9 ± 0,68
Колиформные бактерии	6,3 ± 1,15	4,5 ± 0,39
Протеи и провиденсии	2,4 ± 1,32	0,9 ± 0,26
Стрептококки гемолитические	2,0 ± 1,31	2,9 ± 0,72
Стрептококки негемолитические	2,1 ± 1,26	3,2 ± 0,81
Стафилококки	0,4 ± 0,39	4,4 ± 0,56 *
Бифидобактерии	1,3 ± 0,84	4,2 ± 0,78 *
Клостридии	5,3 ± 1,64	6,1 ± 0,66
Молочнокислые бактерии	5,7 ± 0,95	3,4 ± 0,83 *
Грибы р. <i>Candida</i>	1,4 ± 0,53	0,3 ± 0,2 *

N-число особей, n- число исследований

Таким образом, проведённые исследования показали, что у диких и адаптированных к неволе афалин микробный пейзаж дистального отдела кишечника представлен теми же микроорганизмами, что и у других млекопитающих, однако в количественном выражении в качестве видовой особенности следует выделить высокое содержание у них анаэробных спорообразующих бактерий из рода *Clostridium* и низкое – *Bifidobacterium*. Как проявление адаптации к изменившимся условиям жизни и прежде всего питания, у дельфинов, содержащихся в неволе, существенно изменился в сторону увеличения количественный состав стафилококков и бифидобактерий, но уменьшилось – колиформных и молочнокислых бактерий, протеев и грибов кандиды.

Результаты микробиологических исследований показали, что у черноморской афалины микробиоценоз кишечника характеризовался следующими признаками:

- в содержимом дистального отдела кишечника диких дельфинов обнаружены микроорганизмы, принадлежащие к 16 родам, среди которых по частоте встречаемости и количественному присутствию доминируют *Escherichia*, *Clostridium*, *Lactobacillus*;

- микробный пейзаж кишечника здоровых черноморских афалин, длительно содержащихся в неволе, представлен прежде всего бактериями рода *Escherichia* ($4,8 \pm 0,36$ lg КОЕ/г), *Clostridium* ($6,75 \pm 0,46$ lg КОЕ/г), *Staphylococcus* ($4,25 \pm 0,65$ lg КОЕ/г), *Bifidobacterium* ($4,75 \pm 1,06$ lg КОЕ/г), *Lactobacillus* ($4,25 \pm 0,98$ lg КОЕ/г), *Streptococcus* ($4,3 \pm 1,01$ lg КОЕ/г).

4.4 Методы сохранения репродуктивного здоровья у самок черноморских афалин, после осложненной беременности и синдрома «Трудные роды»

Вследствие дисфункций пищеварения дельфины теряли двигательную активность, в результате чего не могли в полной мере участвовать в публичных представлениях. В исследованиях мы выявили чёткую закономерность, которая представлена в данных рисунка 84. Из данной диаграммы следует, что нормальная и сниженная пищеварительная и двигательная активности, прежде связаны с изменением в количественном составе содержимого дистального отдела кишечника гемолитических эшерихий, грибов кандиды, лактобактерий и протеев.

Установлено, что чаще всего снижение пищеварительной и двигательной активности у дельфинов связано с резким увеличением численности гемолитических эшерихий и грибов кандиды при таком же снижении численности лактобактерий и протеев, которые вероятно являются основными конкурирующими между собой группами микроорганизмов.

Сведения, полученные в ходе микробиологических и гематологических исследований, позволили сформировать теорию и тактику фармакотерапии при микробиоценозах у дельфинов:

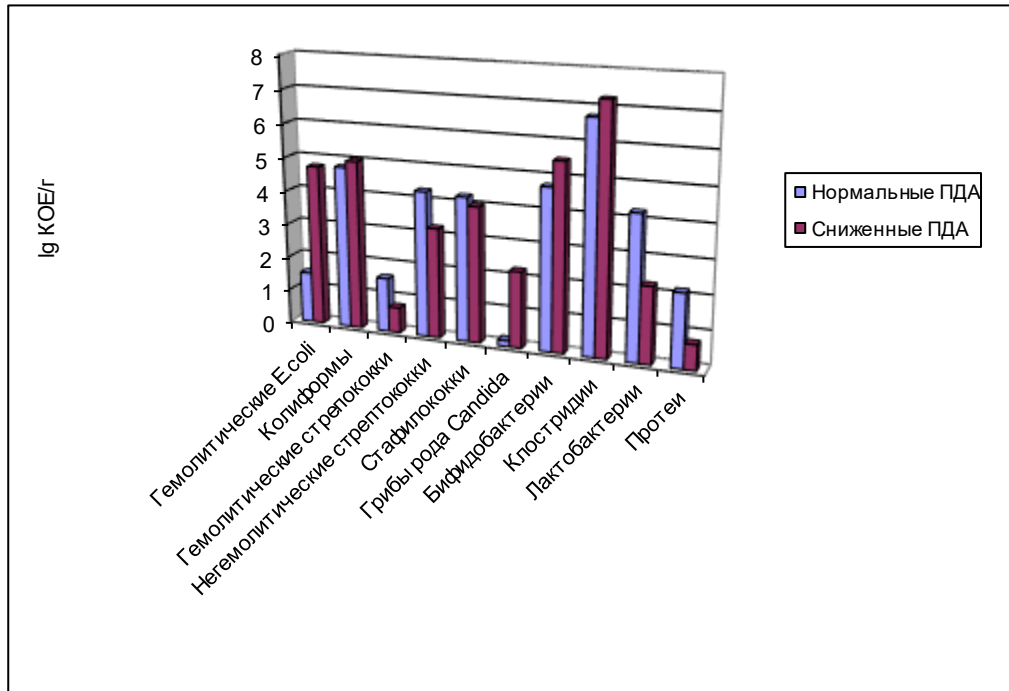


Рисунок 84 - Микробный пейзаж в зависимости от пищевой и двигательной активности

- исходя из того, что лёгкая степень кишечного дисбиоза сопровождается увеличением численности условно патогенных микроорганизмов при неизменной либо сниженной численности симбионтных бактерий и без существенных изменений со стороны органов и тканей макроорганизма, терапия состояла в применении принципа селективной деконтаминации (с использованием специфических фагов) и использовании пробиотических препаратов;

- средняя степень дисбиотических состояний характеризуется существенным увеличением численности условно-патогенных микроорганизмов и таким же существенным снижением численности облигатных бактерий. В этом случае становится просто необходимым применение антибиотикотерапии, после которой также необходима пробиотикотерапия;

- тяжёлая форма дисбиоза сопровождается не только глобальными нарушениями со стороны кишечного микробиоценоза, но и такими, же

глобальными нарушениями со стороны органов и тканей макроорганизма, которые несут обезвоживание и токсикоз, поэтому, наряду с антибиотикотерапией не исключается применение инфузионной терапия способом внутривенного введения лекарственного вещества афалинам.

Как показали исследования, чем сильнее обозначаются сдвиги в качественном и количественном составе кишечной биоты, тем выраженной становится клиника расстройства желудочно-кишечного тракта.

Результаты применения пробиотиков (таблица 25) показали, что при дисбиозе, обусловленном резким увеличением количества гемолитических эшерихий и одновременным снижением лактобактерий наиболее эффективным оказался метод совместного использования колибактерина и линекса.

Применение колибактерина, хотя способствовало тому, что значительно сократилось число животных, у которых мы высевали гемолитическую *E.coli*, но повысить концентрацию лактобактерий нам не удалось.

Напротив, наметилась тенденция увеличения численности протеев, которые сами могут быть возбудителями кишечных инфекций у млекопитающих. Поэтому все 10 случаев коррекции кишечного микробиоценоза, при которых был использован колибактерин, были фактически безрезультатны. Во-первых препарат приходилось давать в течение длительного времени (2 – 3 мес), а во-вторых, после прекращения его применения, как правило, спустя 5 – 10 дней, следовал рецидив, то есть у животных вновь появлялись признаки дисфункции пищеварительного тракта. Примерно аналогичный результат был получен и после монотерапии линексом. Хотя в динамике изменения численности контролируемых микроорганизмов был получен более позитивный эффект (достоверное повышение количества лактобактерий и снижение эшерихий, в том числе гемолитических), тем не менее, после прекращения дачи препарата следовал рецидив и лечение необходимо было дальше продолжать.

Таблица 25 - Эффективность применения колибактерина и линекса при дисбиозе у дельфинов ($M \pm m$, lg КОЕ/г)

Микро-организмы	Колибактерин (n = 10)		Линекс (n = 3)		Колибактерин + Линекс (n = 6)	
	До применения	После применения	До применения	После применения	До применения	После применения
<i>E.coli</i> Гемолитическая	$4,4 \pm 0,4$ 100	$2,7 \pm 0,88^*$ 30	$3,8 \pm 0,67$ 100	$2,8 \pm 0,66$ 67	$5,0 \pm 0,9$ 83	$1,8 \pm 0,7^*$ 50
<i>E.coli</i> не гемолитическая	$4,8 \pm 0,2$ 100	$5,9 \pm 0,48$ 100	$6,3 \pm 0,67$ 100	$4,0 \pm 1,15^*$ 100	$5,5 \pm 0,67$ 100	$5,8 \pm 0,54$ 100
Протей	$2,3 \pm 0,52$ 70	$3,7 \pm 0,72$ 80	$2,3 \pm 2,3$ 33	$2,7 \pm 1,45$ 67	$4,7 \pm 0,88$ 100	$2,0 \pm 1,0$ 50
Стрептококки	$2,1 \pm 1,11$ 30	$3,8 \pm 1,17$ 60	$4,7 \pm 0,88$ 100	$3,6 \pm 2,03$ 67	$4,2 \pm 1,49$ 67	$4,0 \pm 1,5$ 67
Стафилококки	$0,6 \pm 0,4$ 20	$0,8 \pm 0,55$ 20	$1,7 \pm 0,88$ 67	0	$0,5 \pm 0,5$ 17	$1,0 \pm 0,63$ 33
Бифидобактерии	$5,4 \pm 0,5$ 100	$5,3 \pm 0,4$ 100	$5,0 \pm 1,15$ 100	$6,7 \pm 1,45$ 100	$6,0 \pm 0,73$ 100	$5,7 \pm 0,61$ 100
Клостридии	$6,4 \pm 0,52$ 90	$7,2 \pm 0,44$ 100	$6,7 \pm 0,67$ 100	$7,5 \pm 0,86$ 100	$7,3 \pm 0,42$ 100	$6,8 \pm 0,54$ 100
Молочно-кислые бактерии	$3,1 \pm 0,28$ 100	$4,3 \pm 0,29$ 100	$2,7 \pm 0,33$ 100	$5,6 \pm 0,66^*$ 100	$2,8 \pm 0,47$ 100	$5,0 \pm 0,52^*$ 100
Грибы <i>p.Candida</i>	$0,3 \pm 0,3$ 10	$0,4 \pm 0,4$ 10	0	0	0	0

Примечание: n-чисо исследований, числитель дроби – lg КОЕ /г кишечного содержимого; знаменатель - % животных, содержащих данный микроорганизм; * - степень достоверности относительно первоначального значения ($p < 0,05$)

Поэтому, в схему лечения был добавлен пробиотик Линекс, имеющий в своём составе *Lactobacillus acidophilus* и *Bifidobacterium animalis subsp. lactis*.

Наиболее эффективным оказалось совместное применение колибактерина и линекса. В этом случае нам удалось достичь и существенного снижения гемолитических эшерихий, и достоверного увеличения количественного присутствия лактобактерий. Курс лечения при этом также был продолжительным, но и продолжительным был

положительный эффект, наблюдаемый после прекращения дачи пробиотиков.

Следует отметить и другой немаловажный факт – снижение численности как протеиноносительства, так и количественного пребывания протей в кишечнике животных, что свидетельствует о полном контроле над этим потенциально опасным микроорганизмом. В своей практике нам неоднократно приходилось сталкиваться с кишечными расстройствами афалин, причиной которых было чрезмерное размножение протей.

При норме содержания в дистальном отделе кишечника в количестве 10^1 - 10^2 КОЕ/г его концентрация возрастала до 10^4 - 10^5 КОЕ/г и после неудачных попыток применения пробиотиков и традиционных при кишечных инфекциях – левомицетина и фуразолидона, мы испытали протейный бактериофаг. В предварительных исследованиях было установлено, что выделяемые от дельфинов бактерии из рода *Proteus* проявляли высокую чувствительность к протейному бактериофагу, выпускаемому Пермским НПО «Биомед». Препарат задавали животным через зонд в суточной дозе 300 мл, которую делили на 2 приёма в течение 10 дней подряд. Результаты применения отражены в таблице 26.

Из данной таблицы следует, что применение протейного бактериофага заметно снизило уровень протеев с $4,75 \pm 0,48$ до $2,0 \pm 0,7$ lg КОЕ/г, то есть численность этих бактерий снизилась более, чем в 100 раз. Наряду с протейями изменилась численность гемолитической *E. coli* и гемолитических стрептококков.

Если до лечения их количество находилось на уровне $1,25 \pm 0,25$ КОЕ/г, то после лечения они полностью исчезли. Бактерии группы кишечной палочки, бифидо - и лактобактерии своего количественного присутствия практически не изменили, что является позитивным прогностическим критерием.

Таблица 26 - Изменения микробиоценоза кишечника афалин при лечении протейным бактериофагом ($M \pm m$, lg КОЕ/г)

Микроорганизмы	До применения бактериофага ($n = 4$)	После применения бактериофага ($n = 4$)
<i>E.coli</i> гемолитическая	$1,25 \pm 1,25$	0
Негемолитические колиформные бактерии	$4,0 \pm 0,41$	$3,75 \pm 0,75$
Протеи и провиденсии	$4,75 \pm 0,48$	$2,0 \pm 0,7$ *
Стрептококки гемолитические	$1,25 \pm 1,25$	0
Стрептококки негемолитические	$2,0 \pm 1,15$	$3,0 \pm 1,78$
Стафилококки	$1,25 \pm 0,75$	$2,25 \pm 0,75$
Бифидобактерии	$5,0 \pm 1$	$5,5 \pm 0,87$
Клостридии	$4,0 \pm 0,82$	$2,5 \pm 0,5$
Молочнокислые бактерии	5 ± 0	$4,5 \pm 1,55$
Грибы р. <i>Candida</i>	0	0

n-чисо исследований,

* - степень достоверности разницы ($p < 0,05$)

Следовательно, использование метода селективной деконтаминации можно с успехом использовать в целях коррекции кишечного микробиоценоза у афалин, длительно содержащихся в неволе. Однако, учитывая строгую специфичность бактериофагов перед их применением необходимо установить наличие чувствительности к ним намеченного объекта, излишнее присутствие которого чревато для макроорганизма.

Как уже упоминалось, в отдельных случаях, нам приходилось сталкиваться с проявлением средних и тяжёлых форм развития дисбиозных состояний у дельфинов. Такое происходило либо при затянувшихся процессах лечения, либо в силу того, что пищеварительный тракт заселялся микроорганизмами с высокими патогенными свойствами. Этим патологическим изменениям были подвержены самки, принимающие участие в воспроизводстве стада, поэтому мы посчитали возможным и необходимым исследовать тех и других. Таких примеров немного, поэтому мы остановимся на каждом из них в отдельности.

Выписка из истории болезни № 17.

Дельфин по кличке Соня, самка, 12 лет.

В геленджикском филиале ООО «Утришский дельфинарий» животное находится с 1996 года по настоящее время. На протяжении всего времени до 16 июня 2002 года состояние дельфина было удовлетворительным.

Таблица 27 - Копрологическое и бактериологическое исследования кала у дельфина «Соня» до и после лечения (М)

Показатель	Норма	До лечения	После лечения
Цвет	Коричневый	Тёмно-желтый	Коричневый
Время растворимости в воде, сек	10 – 20	60 и более	До 20
Слизь	Отсутствует	В большом количестве	Отсутствует
Количество лейкоцитов в поле зрения	0 – 5	14	2 – 3
Протеев, КОЕ/г	0	10^6	10^3
Эшерихии с нормальной ферментативной активностью, КОЕ/г	$10^4 - 10^5$	10^2	10^5
Бифидобактерии, КОЕ/г	$10^4 - 10^6$	10^3	10^5
Лактобактерии, КОЕ/г	$10^4 - 10^6$	10^3	10^5

С 19 июня 2004 года пищевая и двигательная активность животного постепенно снижалась в течение недели. Дельфин уменьшил свой дневной рацион на 40 %, при этом выражал резкое предпочтение более «нежной» рыбе (сельдь, мойва) и нежелание съедать рыбу, содержащую больше клетчатки (путасу, ментай). «Соня» отказывалась выполнять сложные номера, в том числе, прыжки. Фекалии у дельфина приобрели тёмно-желтый цвет, долго не растворялись в воде, плавали кусочками. В связи с чем был осуществлен забор кала из прямой кишки животного для копрологического и бактериологического исследований (таблица 28) и забор крови из хвостовой вены для гематологического исследования (таблица 29).

При копрологическом исследовании было установлено, что в кале содержится большое количество слизи и лейкоцитов (14 в поле зрения). Результаты бактериологических исследований показали, что в фекалиях животного присутствовали протеи в количестве $6 \lg$ КОЕ/г, при этом уровень

лактобактерий и бифидобактерий оказался равен $3 \lg$ КОЕ/г. Определение чувствительности протеев показало, что наиболее активным в отношении этих бактерии был ципрофлоксацин.

В крови количество лейкоцитов достигло $9,3 \times 10^9/\text{л}$, относительное число эозинофилов снизилось до 8%, лимфоцитов – до 20%, а сегментоядерных нейтрофилов повысилось до 70%, что является свидетельством наличия патогенной бактериальной микрофлоры, провоцирующей воспалительные и токсические процессы.

Согласно результатам клинических, бактериологических и гематологических исследований дельфину был поставлен диагноз: энтероколит, сопровождающийся дисбиозом средней тяжести, обусловленным увеличением числа протеев и снижением уровня облигатной микрофлоры. Животному был назначен ципрофлоксацин по 2 г два раза в день в течение 5 дней с рыбой:

Rp.: Ciproflocacin 0,5

D.t.d. N 40 in tab.

S. Внутреннее.

По 4 таблетке

2 раза в день

5 дней подряд с рыбой.

Таблица 28 - Гематологические исследования дельфина «Соня» до и после лечения (М)

Показатели	Норма	До лечения	После лечения
Гемоглобин, г/л	160 – 180	170	172
Количество эритроцитов, $\times 10^{12}/\text{л}$	3,8 – 3,9	3,68	3,53
СОЭ, мм/ч	2 – 3	10	5
Количество лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$	7,5 – 8,5	9,3	8,0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	1 – 3	1	3
Сегментоядерные нейтрофилы, %	50 – 60	70	61
Эозинофилы, %	15 – 25	8	9
Моноциты, %	3 – 5	1	1
Лимфоциты, %	15 - 25	20	26

После проведения выше указанной антибактериальной терапии были назначены линекс по 4 капсулы 3 раза в день и колибактерин по 35 доз 1 раз в день с кормом. Улучшения клинических и гематологических показателей уже имели место через 3 дня после начала антибиотикотерапии. У «Сони» восстанавливался аппетит и подвижность. Естественные выделения приобретали коричневый цвет и быструю растворимость.

Лабораторные исследования показали, что в кишечнике у неё количество протеев снизилось до 10^3 КОЕ/г, а количество облигатных микроорганизмов возросло до 10^5 КОЕ/г. Показатели крови вернулись в границы физиологической нормы.

Нормализация кишечного микробиоценоза улучшила не только общее состояние самки, но и её половую активность. 18 сентября 2002 года гематологическое исследование самки выявило у неё высокий уровень прогестерона – 13,2 нг/мл. 7 октября уровень данного гормона оказался ещё выше – 51,5 нг/мл. В третий раз, через две недели, 22 октября 2002 года, концентрация прогестерона оказалась так же высокой – 43,4 нг/мл. Эти исследования прогестерона в крови животного дали основания сделать предположение о наличии у неё беременности.

В крови количество лейкоцитов на момент исследований уровня прогестерона было в пределах $3,72 - 3,90 \times 10^9$ /л, но относительное число эозинофилов на момент первого забора крови (18.09.2004) оказалось равным 2%, а сегментоядерных нейтрофилов - 66%. Это коррелировало с нестабильной пищевой активностью животного, иногда присутствием тошноты, рвоты, плохо растворяющихся в воде фекалий. Такие клинические и гематологические изменения свидетельствуют в пользу присутствия интоксикации у самки с признаками дисбактериоза в кишечнике. В виду наличия у самки беременности и лёгкой формы дисбиотического состояния кишечника, была назначена терапия с использованием эубиотика Бактисубтил:

Рр.: Vactisubtil, 0,035

D.t.d. N 50 in caps.

S. Внутреннее.

По 5 капсул 2 раза в день 5 дней подряд с рыбой.

Таблица 29 – Гематологические показатели у дельфина «Соня» в период беременности (М)

Показатели	Норма	18.09. 2004	07.10.2004	22.10.2004
Гемоглобин, г/л	160 – 180	172	172	170
Количество эритроцитов, $\times 10^{12}/\text{л}$	3,8 – 3,9	3,85	3,9	3,72
СОЭ, мм/ч	2 – 3	0,5	1	1
Количество лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$	7,5 – 8,5	6,9	8,5	8,0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	1 – 3	1	2	2
Сегментоядерные нейтрофилы, %	50 – 60	66	62	47
Эозинофилы, %	15 – 25	2	22	20
Моноциты, %	3 – 5	4	2	2
Лимфоциты, %	15 - 25	27	12	29
Прогестерон, нг/мл	Более 3 для беремен- ных	13,2	51,5	43,4

После проведенной терапии, 22.10.2004 года, состояние животного нормализовалось.

Таблица 30- Копрологическое и бактериологическое исследования кала у дельфина «Сони» на момент беременности (М)

Показатель	Норма	30.10.2004
Цвет	Коричневый	Коричневый
Время растворимости в воде, сек	10 – 20	До 20
Слизь	Отсутствует	Отсутствует
Количество лейкоцитов в поле зрения	0 – 5	1 - 2
Эшерихии с нормальной ферментативной активностью, КОЕ/г	$10^4 - 10^5$	10^3
Бифидобактерии, КОЕ/г	$10^4 - 10^6$	10^5
Лактобактерии, КОЕ/г	$10^4 - 10^6$	10^6

Относительно число сегментоядерных нейтрофилов в крови самки стало равным 47%, а эозинофилов – 20%.

На этом фоне кал и микробиологический пейзаж кишечника были в пределах физиологических норм (таблица 30).

1 августа 2005 года в 6 ч 10 мин утра самка благополучно родоразрешилась здоровым и активным детёнышем. Послед отделился через 4 часа после родов.

Выписка из истории болезни № 41.

Дельфина по кличке «Гера», самка, 5 лет. 25 августа 1995 года животное внезапно отказалось от корма и участия в программе представления.

Афалина мало двигалась и большую часть времени «зависала» на поверхности воды.

Были взяты пробы кала (таблица 31) и крови (таблица 31) для исследований.

В анамнезе животного также отмечались истощение, обезвоживание организма, адинамия и отказ от пищи.

Таблица 31 - Копрологическое и бактериологическое исследования кала у дельфина «Гера» до и после лечения (М)

Показатель	Норма	До лечения	После лечения
Цвет	Коричневый	Тёмно-зелёный	Коричневый
Время растворимости в воде, сек	10 – 20	Более 60	До 20
Слизь	Отсутствует	Сплошная	Незначительное количество
Количество лейкоцитов в поле зрения	0 – 5	35	3
Количество гемолитических кишечных палочек, КОЕ/г	$10^1 - 10^2$	10^6	0
Количество облигатных микроорганизмов, КОЕ/г	$10^3 - 10^6$	0	$10^4 - 10^5$

В крови наблюдался лейкоцитоз ($12 \times 10^9/\text{л}$), присутствие большого количества палочкоядерных нейтрофилов (11%), юных форм (2%), эозинопения (2%), лимфопения (6%). В кале регистрировалось под микроскопом 35 лейкоцитов в поле зрения, присутствие гемолитических эшерихий (6 Ig КОЕ/г), при этом кишечные палочки с нормальной ферментатирующей активностью и лактобактерии отсутствовали полностью (таблица 32).

Таблица 32 - Гематологические исследования дельфина «Гера» до и после лечения (М)

Показатели	Норма	До лечения	После лечения
Гемоглобин, г/л	160 – 180	140	179
Количество эритроцитов, $\times 10^{12}/\text{л}$	3,8 – 3,9	3,6	3,8
СОЭ, мм/ч	2 – 3	18	7
Количество лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$	7,5 – 8,5	12	8,2
Палочкоядерные нейтрофилы, %	1 – 3	11	3
Сегментоядерные нейтрофилы, %	50 – 60	75	55
Эозинофилы, %	15 – 25	2	17
Моноциты, %	3 – 5	4	6
Лимфоциты, %	15 - 25	6	19

Согласно полученным результатам бактериологических исследований кала по определению чувствительности гемолитической кишечной палочки к антибиотикам был назначен ципрофлоксацин по 2 г два раза в день в течение 5 дней:

Rp.: Ciproflocsacini 0,5
 D.t.d. N 40 in tab.
 S. Внутреннее.
 По 4 таблетке
 2 раза в день
 5 дней подряд с рыбой.

В целях регидратационной и дезинтоксикационной терапии был назначен внутривенно коктейль из 400 мл 20 % раствора глюкозы и 24 ЕД инсулина в течение 5 дней:

Rp.: Insulini pro inject. 24 ED

Sol.Glucosi 20% - 400,0

M.f. solutio steril.

D.S. Внутривенно. На 1 введение.

Повторять 3 дня подряд.

После проведения вышеуказанной терапии проводилось лечение пробиотическими препаратами: линекс по 4 капсулы 3 раза в день и колибактерин по 35 доз 1 раз в день в течение 14 дней.

Помимо антибиотико - и пробиотикотерапии проводилась реабилитационная терапия. В первые два дня с момента начала болезни животному не предлагался корм, а лишь заливался через зонд во внутрь раствор регидрона (1 пакет на 1 л охлаждённой кипячёной воды) в количестве 2 л 2 раза в день. В последующие 3 – 6 день также через зонд выпаивался жидкий рыбный фарш по 2 л 2 раза в день. Один литр такого фарша состоял из 0,5 л раствора регидрона и 0,5 л фарша из белковой разновидности рыб (ментая). Затем, на 7 сутки животному предлагалось филе ментая и такое кормление длилось в течение 2 последующих недель.

Выздоровление наступило через 34 дня после начала лечения. У дельфина «Гера» восстановился аппетит и подвижность. Естественные выделения приобрели коричневый цвет и быструю растворимость. Лабораторные исследования показали, что в кишечнике у него отсутствуют гемолитические эшерихии, а количество облигатных микроорганизмов возросло до 10^4 - 10^5 КОЕ/г. Показатели крови вернулись в границы физиологической нормы.

Таким образом, при выборе тактики лечения дельфинов с признаками дисбиотического состояния, прежде всего необходимо учитывать тяжесть микрoэкологических нарушений и патофизиологических процессов, которые в это время имеют место.

В лёгких случаях, когда из-за диспропорции численности условно патогенных и симбионтных микроорганизмов, нет явной угрозы макроорганизму показана пробиотико- и фаготерапия.

В более тяжёлых случаях при невозможности создания необходимого баланса в микроэкологии пищеварительного тракта за счёт препаратов бактерий или вирусов, показано назначение антибиотиков и средств заместительной и патогенетической терапии на фоне диетотерапии с последующим назначением пробиотических препаратов. Использование данной тактики позволило нам в более короткие, чем ранее, сроки добиваться выздоровления животных.

Лечение во время вынашивания детёныша осложняется тем, что большинство медикаментозных средств в этот период противопоказаны. Повышенная кислотность в желудке, развивающаяся вследствие гиперсекреции соляной кислоты обкладочными клетками второго отдела желудка, может провоцировать возникновение рефлюксэзофагита при расслабленном кардиа, а также гиперацидного гастрита и кишечного дисбактериоза. Хорошие результаты при лечении беременных самок в этих случаях показали применение адсорбентов (фильтрум, энтеродез), а в сложных случаях внутривенные инфузии 5% раствора глюкозы.

В тяжёлых случаях при лечении назначался антибиотик амоксиклав (амоксициллин+клавулановая кислота), в инструкции которого отмечается, что «исследования на животных не выявили данных о вреде приёма препарата в период беременности и его воздействии на эмбриональное развитие плода»:

Rp.: Amoxicillin+Clavulanic acid 1,0

D.t.d. N 40 in tab.

S. Внутреннее.

По 2 таблетки 2 раза в день, 10 дней подряд с рыбой.

После проведения вышеуказанной терапии проводилось лечение пробиотическими препаратами: линекс по 4 капсулы 3 раза в день или колибактерин по 35 доз 1 раз в день в течение 14 дней.

Помимо антибиотико - и пробиотикотерапии у беременных самок проводилась реабилитационная терапия. В несколько дней с момента начала болезни в отсутствии аппетита животному не предлагался корм, а лишь заливался через зонд во внутрь раствор регидрона (1 пакет на 1 л охлаждённой кипячёной воды) в количестве 2 л 2 раза в день.

Выздоровление наступило через 7 - 14 дней после начала лечения. Естественные выделения приобрели коричневый цвет и быструю растворимость. Лабораторные исследования показали, что в кишечнике у животного отсутствуют гемолитические эшерихии, а количество облигатных микроорганизмов возросло до 10^4 - 10^5 КОЕ/г. Показатели крови вернулись в границы физиологической нормы.

Таким образом, при выборе тактики лечения беременных самок афалин с признаками дисбиотического состояния, прежде всего необходимо учитывать тяжесть микробиологических нарушений и патофизиологических процессов, которые в это время имеют место.

В лёгких случаях, когда из-за диспропорции в численности условно патогенных и симбионтных микроорганизмов, нет явной угрозы макроорганизму показана пробиотико- и фаготерапия.

В более тяжёлых случаях при невозможности создания необходимого баланса в микробиологии пищеварительного тракта за счёт препаратов бактерий или вирусов, показано назначение средств заместительной и патогенетической терапии на фоне диетотерапии с последующим назначением пробиотических препаратов.

Использование данной тактики позволило нам в более короткие, чем ранее, сроки добиваться выздоровления животных.

Выписка из истории болезни № 31.

Дельфин по кличке «Кроха», самка, 22 года.

16 ноября 2019 года у самки отмечалось снижение пищевой активности: в течение дня она съела 7,5 кг рыбы, в то время, как обычно съедала 9 – 10 кг в день. При этом стала предпочитать более мелкую рыбу (ставрида, хамса), а крупной пренебрегала (сельдь). Иногда отмечался факт срыгивания частично переваренной рыбы.

Был выполнен анализ крови и получены следующие результаты:

- гемоглобин – 180 г/л, эритроциты – $3,99 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $6,3 \times 10^6$ /л, палочкоядерные нейтрофилы – 1%, сегментоядерные нейтрофилы – 51%, эозинофилы – 9%, лимфоциты – 34%, моноциты – 5%, СОЭ – 2 мм/час;

- общий билирубин – 5,1 мкмоль/л, сывороточное железо – 26,09 мкмоль/л, креатинин – 145 мкмоль/л, АЛТ – 19,3 ед/л, АСТ – 192,9 ед/л, ГГТ – 37 ед/л, ЩФ – 454 ед/л, ЛДГ – 420 ед/л, общий белок – 65,2 г/л, фибриноген – 2,6 г/л, прогестерон – 0,36 нг/мл. Из анализа крови видно, что имела место эозинопения (в норме уровень эозинофилов – 18-30%). В виду нестабильного аппетита было назначено лечение:

Rp.: Sucralfate, 1,0

D.t.d. N 20 in tab.

S. Внутреннее.

По 1 таблетке

2 раза в день 10 дней подряд с рыбой.

Rp.: Kreon, 25000

D.t.d. N 40 in caps.

S. Внутреннее.

По 2 капсулы 2 раза в день 10 дней подряд с рыбой.

Через 5 дней после начала курса лечения пищевая активность улучшилась, но далее была всё же нестабильной. Поэтому, 10 декабря 2019 года был выполнен контрольный забор крови.

Результаты анализа крови был следующим:

- гемоглобин – 184 г/л, эритроциты – $3,99 \times 10^{12}/л$, лейкоциты – $8,89 \times 10^6/л$, палочкоядерные нейтрофилы – 0%, сегментоядерные нейтрофилы – 41%, эозинофилы – 22%, лимфоциты – 35%, моноциты – 2%, СОЭ – 3 мм/час;

- общий билирубин – 9,6 мкмоль/л, сывороточное железо – 36,89 мкмоль/л, креатинин – 170 мкмоль/л, АЛТ – 22,4 ед/л, АсАт – 235,1 ед/л, ГГТ – 35 ед/л, ЩФ – 470 ед/л, ЛДГ – 428 ед/л, общий белок – 69,7 г/л, фибриноген – 2,51 г/л, прогестерон – 13,94 нг/мл.

Как следует, из анализа крови уровень прогестерона резко возрос, что даёт возможность сделать предположение о том, что предыдущий анализ крови, 16 ноября 2019, был выполнен в скором времени после зачатия, когда концентрация данного гормона ещё не успела вырасти, а признаки возможного токсикоза – нестабильность в питании, тошнота, эозинопения в крови – проявились.

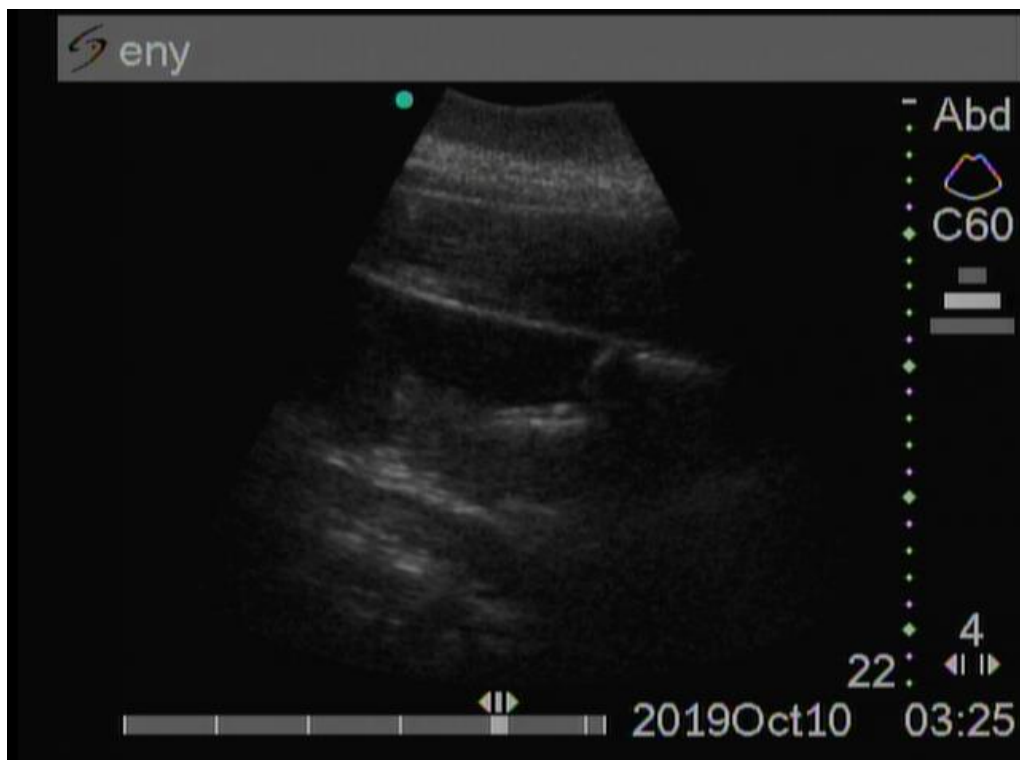


Рисунок 85 – УЗИ дельфина Крохи 13.12.2021

Через два дня, 13 декабря 2019 года, было выполнено ультразвуковое исследование самки в целях определить возможную беременность.

Результат исследования наличие сильно увеличенной матки (приблизительные размеры 20 x 7 см) с анэхогенной амниотической жидкостью и гиперэхогенными фрагментами эмбриона (рисунок 85).

Далее были выполнены ещё два анализа крови с интервалом 2 недели. Результаты этих анализов также показали наличие высоких концентраций прогестерона в крови самки, соответственно, 8,9 и 30,85 нг/мл.

В середине сентября 2020 года, концу беременности данной самки, приблизительно на одиннадцатом месяце её течения, аппетит животного стал крайне не стабильным, появилась рвота не переваренными остатками пищи.

Анализ крови от 16 сентября 2020 года имел следующие результаты:

- гемоглобин – 168 г/л, эритроциты – $3,63 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $8,7 \times 10^6$ /л, палочкоядерные нейтрофилы – 5%, сегментоядерные нейтрофилы – 69%, эозинофилы – 9%, лимфоциты – 17%, моноциты – 0%, СОЭ – 2 мм/час;

- общий билирубин – 17,0 мкмоль/л, сывороточное железо – 28,46 мкмоль/л, креатинин – 128 мкмоль/л, АлАт – 250 ед/л, АсАт – 1434 ед/л, ГГТ – 64 ед/л, ЩФ – 190 ед/л, ЛДГ – 1080 ед/л, общий белок – 69,39 г/л, фибриноген – 2,8 г/л, прогестерон – 9,75 нг/мл.

Как следует из результата анализа, на данном этапе имели место нейтрофилёз, эозинопения и лимфопения, значительно повышенные уровни общего билирубина, АлАт, АсАт, ГГТ, ЛДГ, низкий уровень ЩФ, уровень гемоглобина и эритроцитов был на нижней границе физиологической нормы, а количество лейкоцитов – немного больше верхней границы.

Концентрация прогестерона была не высока - 9,75 нг/мл. В целом за весь период беременности уровень данного гормона в среднем у данного животного была равна 16,0 нг/мл.

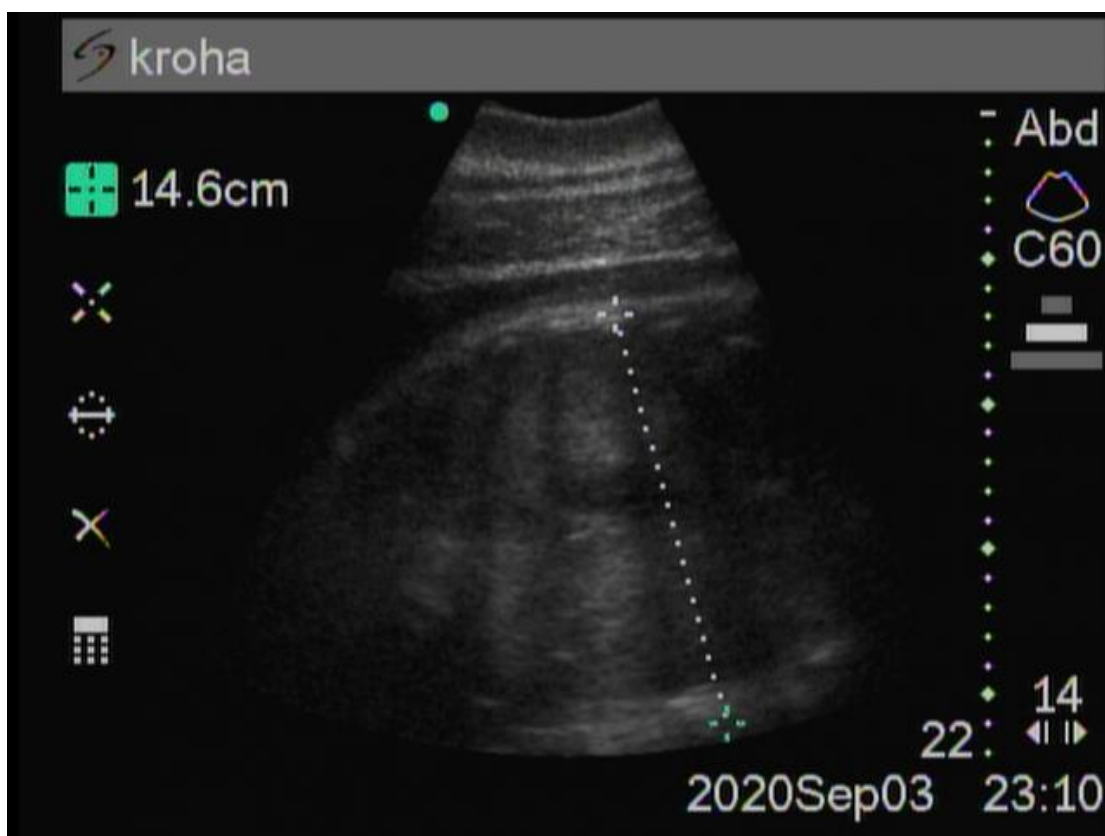


Рисунок 86 - Плод у дельфина Крохи 15.09.2021

УЗИ в этот период времени показало наличие у самки плода с верхне-нижним размером грудной клетки 14,6 см (рисунок 86).

В связи с результатами анализа крови и клинического состояния животного был поставлен диагноз – гестоз, и назначено для употребления самке лекарство - сорбент Энтеросгель (Polimethylsiloxane polihydrate):

Rp.: Enterosgelum (Polimethylsiloxane polihydrate), 225,0

D.t.d. N 4 in pages.

S. Внутреннее.

По 112,5 г 1 раз в день 8 дней подряд с водой через зонд на тощак.

По всей видимости, данный адсорбент в указанной дозе эффективно выводил токсины из кишечника, куда они активно проникали из крови. Таким образом, данный препарат очищал не только кишечник, но способствовал очищению крови от эндогенных токсинов. Его положительный эффект оказался неоспоримым при лечении гестозов у беременных самок.

Следующий анализ крови от 27 октября 2020 года у данной самки показал такие результаты: гемоглобин – 177 г/л, эритроциты – $3,85 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $7,5 \times 10^6$ /л, палочкоядерные нейтрофилы – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 83%, эозинофилы – 4%, лимфоциты – 11%, моноциты – 1%, СОЭ – 3 мм/час, общий билирубин – 18,3 мкмоль/л, сывороточное железо – 36,71 мкмоль/л, креатинин – 146 мкмоль/л, АлАт – 49 ед/л, АсАт – 435 ед/л, ГГТ – 20 ед/л, ЩФ – 206 ед/л, ЛДГ – 364 ед/л, общий белок – 77,1 г/л, прогестерон – 6,74 нг/мл. Как видим, не смотря на присутствующий нейтрофилёз, лимфо - и эозинопению, мы можем отметить нормальные уровни печеночных ферментов (АлАт, АсАт, ГГТ), а также ЛДГ. Аппетит самки был хороший (9 кг рыбы в день), хотя и не стабильный в течение дня, рвота не наблюдалась. В связи с анализом крови было ещё раз назначено выше указанное лечение адсорбентом Энтеросгель. В связи с проведённым лечением аппетит самки гораздо улучшился, стал более стабильным.

В день она съедала в среднем 9 кг рыбы. 29 ноября 2020 года самка родила живого малыша. Процесс выведения плода из организма матери в момент родоразрешения составил 16 минут. Детёныш с первой минуты жизни был очень активен, хорошо и быстро плавал, следуя за матерью, а через полчаса после рождения сделал первые попытки кормиться молозивом. Послед у самки отошёл через 2 часа после родов.

Как отмечено ранее, в тактике лечения беременных самок мы, в первую очередь, определяли степень тяжести патологического процесса, проводили постоянный мониторинг состояния системы гомеостаза у животных. Ниже мы приводим наиболее характерные случаи оказания ветеринарной помощи беременным самкам.

Выписка из истории болезни № 118

Дельфин «Кроха», самка, 1998 года рождения.

15 февраля 2005 года (возраст 7 лет) отмечалось ухудшение двигательной и пищевой активности, аппетит был не стабилен, днём ухудшался. Фекалии животного имели жёлто-зелёный цвет с присутствием

слизи, плохо растворялись в воде. Был выполнен забор крови для анализа, который показал следующие результаты:

Анализ крови: гемоглобин – 156 г/л, эритроциты – $4,1 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $6,7 \times 10^9$ /л, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 55 % , эозинофилы – 19 %, моноциты – 3%, лимфоциты – 21%, глюкоза – 4,83 ммоль/л, общий белок – 68,6 г/л, общий билирубин – 7,2 мкмоль/л, АсАт – 203,1 ед/л, АлАт – 42,1 ед/л, ГГТ – 36,1 ед/л, щелочная фосфатаза – 764,4 ед/л, мочевины – 18,4 ммоль/л, креатинин – 105,8 мкмоль/л, сывороточное железо - 20, 2 мкмоль/л.

Из результатов анализа мы видим, что в целом все показатели крови находились в пределах физиологической нормы, за исключение гемоглобина (156 г/л). Помимо этого был выполнен бактериологический анализ кала, результаты которого выявили следующее присутствие микроорганизмов:

Нормально ферментирующая кишечная палочка – 10^8 КОЕ/г (при норме - $10^4 - 10^7$ КОЕ/г у диких и адаптированных афалин), гемолизирующая кишечная палочка – 4×10^6 КОЕ/г (при норме – 0 - 10^3 КОЕ/г), лактобактерии – 0 КОЕ/г (при норме - $10^3 - 10^7$ КОЕ/г), бифидобактерии – 10^5 КОЕ/г (при норме – $10^1 - 10^5$ КОЕ/г), энтерококки – 10^7 КОЕ/г (при норме – $10^1 - 10^4$ КОЕ/г), сапрофитный стафилококк – 8×10^4 КОЕ/г (при норме – 0 – 10^5 КОЕ/г), золотистый стафилококк – 5×10^5 КОЕ/г (при норме – 0 КОЕ/г), грибы рода *Candida* – 10^5 КОЕ/г (при норме - 0 – 10^2 КОЕ/г), Клостридии – 10^1 КОЕ/г (при норме – $10^5 - 10^7$ КОЕ/г).

Как следует из результатов анализа, у животного на тот период времени отмечался выраженный дисбиоз в толстом отделе кишечника. Особенно опасно присутствие в высокой степени гемолизирующей кишечной палочки (4×10^6 КОЕ/г), золотистого стафилококка (5×10^5 КОЕ/г), грибов рода *Candida* (10^5 КОЕ/г).

При этом отмечалось низкое количество облигатной микрофлоры кишечника: лактобакиерий (0 КОЕ/г), Клостридии (10^1 КОЕ/г). В результате проведённых клинических, бактериологических, копрологических и

гематологических исследований был поставлен диагноз заболевания – энтероколит, сопровождающийся дисбактериозом средней тяжести, обусловленного присутствием золотистого стафилококка.

В связи с этим было назначено лечение эубиотиком Ветом 1.1:

Rp.: Pulv. Vetom 1.1 - 5,0

D.t.d. N 42

S. По 3 пакета 2 раз в день, 7 дней подряд. Перед приемом растворить в воде.

По окончании курса лечения через 7 дней, 22 февраля 2005 года, был взят повторно как для бактериологического исследования. Его результаты были следующими:

Нормально ферментатирующая кишечная палочка – 10^4 КОЕ/г (при норме - $10^4 - 10^7$ КОЕ/г у диких и адаптированных афалин), гемолизирующая кишечная палочка – 0 КОЕ/г (при норме – 0 - 10^3 КОЕ/г), лактобактерии – 2×10^2 КОЕ/г (при норме - $10^3 - 10^7$ КОЕ/г), бифидобактерии – 10^7 КОЕ/г (при норме – $10^1 - 10^5$ КОЕ/г), протей – 4×10^3 КОЕ/г (при норме – $10^1 - 10^3$ КОЕ/г), энтерококки – 10^2 КОЕ/г (при норме – $10^1 - 10^4$ КОЕ/г), эпидермальный стафилококк – 6×10^2 КОЕ/г (при норме – 0 – 10^5 КОЕ/г), золотистый сафиллококк – 10^2 КОЕ/г (при норме – 0 КРЕ/г), грибы рода *Candida* – 10^4 КОЕ/г (при норме - 0 – 10^2 КОЕ/г), Клостридии – 10^5 КОЕ/г (при норме – $10^5 - 10^7$ КОЕ/г).

Как следует из результатов анализа, в фекалиях дельфина исчезла гемолизирующая кишечная палочка, значительно снизилось количество золотистого сафиллококка и грибов рода *Candida* (10^4 КОЕ/г). Наряду с этим мы отмечаем нормальный уровень облигатной микрофлоры: нормально ферментатирующей кишечной палочки (10^4 КОЕ/г), лактобактерий (2×10^2 КОЕ/г), энтерококков (10^2 КОЕ/г) и клостридий (10^5 КОЕ/г). Кал животного нормализовался по консистенции и цвету: коричневого цвета фекалии быстро растворяются в воде.

2 марта 2005 года был выполнен плановый забор крови.

Анализ крови: гемоглобин – 156 г/л, эритроциты – $4,1 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $6,7 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 55 % , эозинофилы – 19 % , моноциты – 3%, лимфоциты – 21%, глюкоза – 4,83 ммоль/л, общий белок – 68,6 г/л, общий билирубин – 5,2 мкмоль/л, АсАт – 213,1 ед/л, АлАт – 42,2 ед/л, ГГТ – 36,3ед/л, щелочная фосфатаза – 754,3 ед/л, мочевины – 17,4 ммоль/л, креатинин – 125,8 мкмоль/л, прогестерон – 6,16 нг/мл.

Пищевая и двигательная активность животного была в норме. Животное активно участвовало в демонстрационных представлениях и съедало свой суточный рацион – 12 кг рыбы в день. Как видно из результатов анализа, уровень гемоглобина был ниже нормы (156 г/л). Уровень прогестерона был повышен (6,16 нг/мл), поэтому было сделано предположение, что самка беременна и произведён второй забор крови через две недели, 17 марта 2005 года, результаты которого оказались следующими:

- гемоглобин – 160 г/л, эритроциты – $3,8 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $7,7 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – 3 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1%, сегментоядерные нейтрофилы – 56 % , эозинофилы – 18 % , моноциты – 3%, лимфоциты – 22%;

- глюкоза – 4,6 ммоль/л, общий белок – 65,1 г/л, общий билирубин – 6,1 мкмоль/л, АсАт – 223,1 ед/л, АлАт – 48,2 ед/л, ГГТ – 38,1ед/л, щелочная фосфатаза – 701,3 ед/л, мочевины – 14,3 ммоль/л, креатинин – 124,3 мкмоль/л, прогестерон – 9,37 нг/мл.

Из выше указанных данных гематологического исследования видно, что показатели крови находились в пределах нормы, при этом уровень прогестерона вырос и составил 9,37 нг/мл. Вследствие этого был запланирован третий, заключительной, забор крови по определению прогестерона для подтверждения беременности. Он был выполнен через 14 дней, 31.03.2005 года. Его результаты были следующими:

- гемоглобин – 160 г/л, эритроциты – $3,38 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $6 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1%, сегментоядерные

нейтрофилы – 60 % , эозинофилы – 14 % , моноциты – 1 % , лимфоциты – 24 % ;

- глюкоза – 4,9 ммоль/л, общий белок – 67,2 г/л, общий билирубин – 6,5 мкмоль/л, АсАт – 217,1 ед/л, АлАт – 49,3 ед/л, ГГТ – 32,4 ед/л, щелочная фосфатаза – 699,2 ед/л, мочевины – 17,5 ммоль/л, креатинин – 145,2 мкмоль/л, прогестерон – 8,8 нг/мл.

Как видно и данного анализа крови, гематологические показатели были в норме, а уровень прогестерона оставался высоким (8,8 нг/мл), что и подтвердило беременность на гематологическом уровне. В нашей практике, к сожалению, имели случаи псевдобеременности на фоне высокого уровня прогестерона в крови, поэтому для подтверждения беременности было назначено ультразвуковое исследование, которое по техническим причинам удалось сделать только 22 августа 2005 года. Его результаты подтвердили наличие плода у самки. Его верхнее-нижний размер головы составлял 6,1 см, а грудной клетки – 8,5 см, что соответствовало приблизительно 7 – 8 месяцу беременности. Это говорило о том, что зачатие, по всей видимости, могло осуществиться со второй половины декабря по вторую половину января. Следовательно, вышеуказанное лечение дисбиоза имело место на первом – втором месяцах беременности.

Ультразвуковое исследование самки, проведённое 9 декабря 2005 года, подтвердило наличие плода, размер головы которого был равен 13,4 см, а грудной клетки – 14,0 см. Это оказался 12-й месяц беременности, и 25 декабря 2005 года в 6 ч. 30 мин. самка афлины родила здорового детёныша. Длительность родоразрешения составила 35 минут.

Это сопровождалось рядом характерных особенностей. Положение плода в утробе матери перед родами было нормальным - хвостовое предлежание. В начале половая щель самки расширилась и из неё появлялась каудальная часть хвостового стебля плода с свернувшимися в "бутон" лопастями. Затем, всё большая его часть оказывалась снаружи матери. Непосредственно перед рождением плод на 2/3 длины своего тела

был снаружи тела матери, но голова и самая широкая часть грудной клетки на уровне сердца находилась всё ещё внутри.

Момент родов застал нашу самку в движении. В определённый момент она погрузилась под воду, при этом отмечалось резкое движение хвостового стебля. В этот момент сильного движения хвоста в воде внезапно появлялось облако крови, из которого появился новорождённый малыш, быстродвигающийся к поверхности воды за счёт работы своего хвостового стебля, лопасти которого расправились.

Мать, освободившись от плода, тут же развернулась и стремительно подплыла к малышу, помогая ему рострумом (верхняя и нижняя челюсти) удерживаться чуть выше уровня воды для нормального дыхания. Малыш в этот момент сделал свой первый в жизни вдох, его лёгкие расправились. Спустя 10 - 15 секунд после этого дельфинёнок, не погружаясь на глубину, в сопровождении матери сделал за 1 секунду (или менее) выдох и тут же вдох.

С первой минуты жизни малыш проявил отличные плавательные способности, хотя спинной плавник у него ещё оставался загнутым набок. Он уверенно плыл, а мать неотступно в первое время сопровождала его, при этом по сути не помогая ему, лишь иногда рострумом, направляя его в момент изменения траектории. В течение примерно первого получаса детёныш хорошо освоился в акватории, самостоятельно менял траектории движения, двигаясь в основном по кругу бассейна, хотя иногда и по диагонали или в противоположную сторону.

Его спинной плавник расправился и стал жёстким, помогая стабилизировать тело в движении. В это время, спустя два часа после рождения, часто отмечались первые попытки малыша в получении первых порций молока (молозива), когда малыш касался молочной железы матери, пристраиваясь к ним внизу живота самки. При этом чаще мать с детёнышем не останавливались, продолжая двигаться, слегка поворачиваясь к нему животом.

Следующие несколько часов самка неотступно сопровождала своего детёныша, хотя иногда позволяла себе удаляться от самостоятельно плывущего детёныша, а потом вновь сближаться с ним. Дельфинёнок казался очень самостоятельными и уверенными в себе. В этом благополучном случае родоразрешения послед отделялся спустя 3 часа после родов и весил от около 2,5 кг. Он был цельным с децидуальной оболочкой тёмнокрасного цвета снаружи, то есть блестящим беловато-сероватого цвета хорионом вовнутрь.

Выписка из истории болезни № 143

Дельфин «Дэлла», самка, 1995 года рождения.

8 ноября 2006 года (возраст 11 лет) отмечалось ухудшение двигательной и пищевой активности, аппетит был не стабилен. Характерным было то, что после поедания 2 – 3 тушек сельди весом по 250 – 300 гр, животное отплывало от помоста с тренером и «зависало», что характерно для воспалительных процессов в желудке. Фекалии животного имели тёмно-коричневый цвет, не растворялись в воде, оседали на дно. Был выполнен забор крови для анализа, который показал следующие результаты:

Анализ крови: гемоглобин – 147 г/л, эритроциты – $3,76 \times 10^{12}/л$, лейкоциты – $6,8 \times 10^9/л$, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 44% , эозинофилы – 18 %, моноциты – 4%, лимфоциты – 32%, глюкоза – 7,13 ммоль/л, общий белок – 64 г/л, общий билирубин – 7,17 мкмоль/л, АсАт – 328 ед/л, АлАт – 41 ед/л, ГГТ – 31 ед/л, щелочная фосфатаза – 184,4 ед/л, мочевины – 23,3 ммоль/л, креатинин – 113 мкмоль/л, сывороточное железо - 12,3 мкмоль/л, прогестерон – 40,2 нг/мл.

Из результатов анализа мы видим, что количество гемоглобина (147 г/л), уровень щелочной фосфатазы (184,4 ед/л) и сывороточного железа (12,3 мкмоль/л) находились ниже физиологической нормы, а концентрация АсАт была несколько выше нормы (328 ед/л). В то же время Уровень прогестерона в крови был значительно повышен – 40,2 нг/мл, что дало основание предположить наличие беременности у самки.

Кроме того, была выполнена гастроскопия животного. Её результаты показали наличие в дистальном отделе пищевода эрозий - очагов воспаления продолговатой формы выражено красного цвета на фоне нормальной бледно-розовой слизистой. Такие же очаги были найдены и в желудке, где они были представлены большим разнообразием форм и припухлостью слизистой по краям. На этом фоне отмечалось большое количество слизи как в пищеводе, так и в желудке. Водородный показатель среды желудочного сока (рН) был равен 1 натошак.

Помимо этого был выполнен бактериологический анализ кала, результаты которого выявили следующее присутствие микроорганизмов:

Нормально ферментатирующая кишечная палочка – 10^4 КОЕ/г (при норме - 10^4 – 10^7 КОЕ/г у диких и адаптированных афалин), лактобактерии – 10^2 КОЕ/г (при норме - 10^3 – 10^7 КОЕ/г), бифидобактерии – 10^2 КОЕ/г (при норме – 10^1 – 10^5 КОЕ/г), золотистый сафилкокк – 10^4 КОЕ/г (при норме – 0 КОЕ/г), грибы рода *Candida* – 10^2 КОЕ/г (при норме - 0 – 10^2 КОЕ/г), Клостридии – 0 КОЕ/г (при норме – 10^5 – 10^7 КОЕ/г), *Klebsiella pneumonia* - 10^4 КОЕ/г (при норме - 0 КОЕ/г).

Как видим из результатов анализа, у животного на тот период времени отмечался выраженный дисбактериоз в толстом отделе кишечника. Особенно опасно присутствие в высокой степени золотистого сафилкокка (5×10^4 КОЕ/г) и *Klebsiella pneumonia* (10^4 КОЕ/г) на фоне низкого уровня облигатной микрофлоры - лактобактерии (10^2 КОЕ/г) и полного отсутствия клостридий (0 КОЕ/г). В результате проведённых клинических, бактериологических, копрологических, гематологических исследований а также гастроскопии был поставлен диагноз заболевания – гастроэзофагит и энтероколит, сопровождающийся дисбактериозом средней тяжести, обусловленного присутствием золотистого стафилококка и клебсиеллы.

По результатам гематологического и бактериологического исследований было назначено лечение пробиотиком Линекс:

Rp.: Caps. Linex 0,28

D.t.d. N 300

S. Внутреннее.

По 5 капсул 3 раза в день, 20 дней подряд с рыбой.

23 ноября был повторно выполнен забор крови с учётом присутствия прогестерона в крови. Его результаты были следующие:

- гемоглобин – 148 г/л, эритроциты – $3,6 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $6,5 \times 10^9$ /л, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 48% , эозинофилы – 18 % , моноциты – 4%, лимфоциты – 30% ;

- глюкоза – 7,2 ммоль/л, общий белок – 68 г/л, общий билирубин – 7,3мкмоль/л, АсАт – 292 ед/л, АлАт – 45 ед/л, ГГТ – 36 ед/л, щелочная фосфатаза – 194,2 ед/л, мочевины – 20,3 ммоль/л, креатинин – 123 мкмоль/л, сывороточное железо - 16,8 мкмоль/л, прогестерон – 36,6 нг/мл.

Как видим из выше указанных результатов гематологического анализа, в крови у самки по-прежнему присутствует высокая концентрация прогестерона (36,6 нг/мл), что делает необходимым повторить исследование по данному показателю в третий раз примерно через две недели для подтверждения беременности гематологическими исследованиями. Кроме того, мы отмечаем более высокое количество гемоглобина в крови (148 г/л), сывороточного железа (16,8 мкмоль/л).

Третий раз анализ крови выполнялся 13 декабря 2006 года. Его результаты оказались следующими:

- гемоглобин – 164 г/л, эритроциты – 5×10^{12} /л, лейкоциты – $9,5 \times 10^9$ /л, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 60% , эозинофилы – 20 % , моноциты – 1%, лимфоциты – 17% ;

- глюкоза – 8,62 ммоль/л, общий белок – 82 г/л, общий билирубин – 5,5 мкмоль/л, АсАт – 93 ед/л, АлАт – 34 ед/л, ГГТ – 35 ед/л, щелочная фосфатаза – 268,4 ед/л, мочевины – 6,6 ммоль/л, креатинин – 133 мкмоль/л, сывороточное железо - 22,4 мкмоль/л, прогестерон – 36,6 нг/мл.

Как видно из указанных результатов анализа крови, количества гемоглобина (164 г/л) и сывороточного железа (22,4 мкмоль/л) пришли в

норму. Помимо гематологического исследования после проведённого курса лечения пробиотиком Линекс было выполнено бактериологическое исследование кала. Его результаты оказались следующими:

Нормально ферментатирующая кишечная палочка – 10^7 КОЕ/г (при норме - $10^4 - 10^7$ КОЕ/г), лактобактерии – 10^3 КОЕ/г (при норме - $10^3 - 10^7$ КОЕ/г), бифидобактерии – 10^6 КОЕ/г (при норме – $10^1 - 10^5$ КОЕ/г), клостридии – 10^4 КОЕ/г (при норме – $10^5 - 10^7$ КОЕ/г), энтерококки - 10^3 КОЕ/г (при норме $10^1 - 10^4$ КОЕ/г).

Как видно из данного бактериологического анализа в фекалиях самки нормализовались уровни нормальноферментатирующей кишечной палочки, лактобактерий, бифидобактерий, энтерококков и клостридий. На ряду с этим исчезли патогенные микроорганизмы: *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, грибы рода *Candida*.

18 апреля 2007 года было выполнено ультразвуковое обследование самки для подтверждения беременности, в результате которого выявилось хвостовое предлежание плода в утробе матери. Верхне=нижний размер его головы был равен 10,6 см, а грудной клетки – 11,6 см, что соответствовало примерно девятому месяцу беременности.

Самка родила живого полноценного детёныша 25 августа 2007 года.

Длительность родоразрешения составила 20 минут.

Это сопровождалось рядом отличительных особенностей. Положение плода в утробе матери перед родами было нормальным - хвостовое предлежание. Половая щель самки расширилась и из неё появлялась часть хвостового стебля плода со свернувшимися в "бутон" лопастями. Когда перед рождением плод на 2/3 длины своего тела был снаружи тела матери, голова и самая широкая часть грудной клетки находилась всё ещё внутри.

Момент родов застал самку в движении, она активно плавала, периодически заныривая. В определённый момент она погрузилась под воду, при этом отмечалось резкое движение хвостового стебля. После сильного движения хвоста в воде внезапно появлялось облако крови, из

которого появился новорождённый малыш, быстродвигающийся к поверхности воды за счёт работы своего хвостового стебля, его лопасти расправились.

Мать, освободившись от плода, тут же стремительно подплыла к малышу, помогая ему удерживаться чуть выше уровня воды для нормального дыхания. Малыш в этот момент сделал свой первый в жизни вдох. С первой минуты жизни малыш отлично плавал, хотя спинной плавник у него ещё некоторое время оставался загнутым набок. Он уверенно плыл, а мать неотступно сопровождала его, при этом не помогая ему. В течение примерно первого часа детёныш хорошо освоился в акватории, самостоятельно менял траектории движения.

Его спинной плавник расправился и стал жёстким. В это время, спустя 1,5 часа после рождения, отмечались первые попытки малыша в получении первых порций молока. При этом мать плыла таким образом, что её молочные железы находились на уровне головы малыша.

Следующие несколько часов самка неотступно сопровождала своего младенца, иногда позволяя себе удаляться от самостоятельно плывущего детёныша, а потом вновь сближаться с ним. Дельфинёнок был самостоятельным. В этом благополучном случае родоразрешения послед отделился спустя 4 часа после родов.

Плацентарная недостаточность из-за инфекции, питания или других факторов может вызвать замедленный рост, потенциально длительную беременность и рождение слабых или незрелых детёнышей, стать причиной высоких показателей смертности, и может «запрограммировать» пострадавшее животное на заболевания в более позднем возрасте.

Определение нормальных темпов роста плода и массы тела при беременности, возраста, позволят предсказывать какой плод или новорожденный может испытывать или испытывал ограничение внутриутробного роста, предоставляя необходимые инструменты для вариантов лечения новорожденных. Наконец, идентификация животных,

которые испытали задержку внутриутробного роста, позволит определить этих животных «в опасности» для развития других системных болезней позже в жизни. Как мы указывали ранее, зарубежные авторы (G. M. Lacave и др., [219]) отмечают линейную обратную зависимость между ростом головы и грудной клетки с одной стороны и количеством дней до родов с другой. В своих исследованиях мы постарались выяснить, будет ли эта зависимость линейной в наших исследованиях у *Tursiops truncatus ponticus* (черноморской афалины).

Таким образом, очевидно, что в процессе наших исследований, нужно решить следующие задачи:

- ежемесячное определение темпов роста плода по размерам головы и грудной клетки с помощью УЗИ;

- выявление нормальных границ этих промеров и создание таблицы, позволяющей достоверно определить срок беременности в зависимости от размеров головы и грудной клетки плода;

- апробация УЗИ плода в новой, сагиттальной плоскости сканирования;

- исследование головы и грудной клетки плода в двух группах беременных самок: (а) - закончившиеся удачным родоразрешением и (б) - закончившиеся неудачным родоразрешением, характеризующиеся появлением на свет мертворожденных детёнышей или погибших в первый день после рождения;

- у животных обеих групп провести исследования крови с учётом наиболее важных гематологических показателей для выявления воспалительного процесса, а также микробиологические исследования кала для обнаружения возможных дисбиотических состояний в кишечнике;

- предложить лечение в случае нарушения кишечного микробиоценоза у беременных самок;

- ежемесячно исследовать уровень прогестерона у беременных самок афалин.

Уровень прогестерона в крови беременных самок определялся нами в течение всей беременности ежемесячно, в том числе и за несколько дней до родоразрешения (таблица 33).

В наших исследованиях уровень прогестерона в крови за весь период беременности у самок черноморских афалин колебался от 1,70 до 82,37 нг/мл. В среднем он оказался равен $27,4 \pm 1,75$ нг/мл и был достоверно выше ($p < 0,001$), чем у не беременных ($1,1 \pm 0,31$ нг/мл). Уже на первом месяце беременности средний уровень прогестерона был равен $16,3 \pm 2,89$ нг/мл. А на втором месяце он ещё более достоверно ($p < 0,01$) вырос $30,3 \pm 3,89$ нг/мл. На третьем месяце концентрация прогестерона в крови осталась почти такой же ($27,7 \pm 3,73$ нг/мл). Если же на втором и третьем месяце беременности концентрация прогестерона в крови беременной самки имеет гораздо более низкие значения ($6,5 - 9,5$ нг/мл), а на третьем месяце ещё более снижается до значений $2,5 - 3,5$ нг/мл, то это может оказаться плохим прогнозом дальнейшего течения беременности с последующим абортom.

Таблица 33 - Уровень прогестерона ($M \pm m$, нг/мл) у самок афалины на протяжении беременности

Месяцы беременности	Количество особей	Количество исследований	$M \pm m$, нг/мл
1й	5	16	$16,3 \pm 2,89$
2й	5	24	$30,3 \pm 3,89$ **
3й	6	21	$27,7 \pm 3,73$
4й	6	9	$36,3 \pm 7,50$
5й	5	9	$38,1 \pm 7,85$
6й	7	9	$24,5 \pm 3,58$
7й	2	3	$16,6 \pm 4,88$
8й	3	3	$25,6 \pm 5,87$
9й	3	6	$30,7 \pm 13,78$
10й	3	3	$8,3 \pm 1,30$
11й	3	5	$34,7 \pm 8,24$ *
12й	3	6	$37,2 \pm 4,44$
За 1-2 дня перед родами	2	3	$5,1 \pm 2,40$ ***
Итого	7	117	$27,4 \pm 1,75$
Небеременные	9	55	$1,1 \pm 0,31$ ***

На четвёртом и пятом месяцах она заметно увеличилась до $36,3 \pm 7,50$ нг/мл и $38,1 \pm 7,85$ нг/мл соответственно. Далее на шестом и седьмом месяцах уровень прогестерона снижался соответственно до $24,5 \pm 3,58$ нг/мл и $16,6 \pm 4,88$ нг/мл, а затем на восьмом и девятом месяцах он соответственно повысился до $25,6 \pm 5,87$ нг/мл и $30,7 \pm 13,78$ нг/мл. Затем концентрация данного гормона в крови резко снизилась на десятом месяце беременности до $8,3 \pm 1,30$ нг/мл, а потом, на одиннадцатом, достоверно ($p < 0,05$) поднялась до $34,7 \pm 8,24$ нг/мл. На последнем, двенадцатом, месяце доношения уровень прогестерона достиг максимального значения - $37,2 \pm 4,44$ нг/мл, а в последние дни перед родоразрешением резко упал до $5,1 \pm 2,40$ нг/мл.

Таким образом, уже на первом месяце беременности он был в среднем $16,3 \pm 2,89$ нг/мл. На втором месяце беременности этот показатель оказался достоверно ($p < 0,01$) выше, чем на первом и в среднем был равен $30,3 \pm 3,89$ нг/мл. Далее, вплоть до 5го месяца наблюдалась тенденция его роста в среднем до $38,1 \pm 7,85$ нг/мл.

Концентрация прогестерона начала падать на 6-ом месяце, а на 7-ом месяце остановился в падении, потом снова росла на 8-ом и 9-ом месяцах. После этого, так же, как в результатах исследований этого автора, имело падение уровня прогестерона на 10-ом месяце, что оказалось достоверно ($p < 0,05$) ниже по сравнению с его уровнем на 9 ом месяце.

Это факт падения уровня прогестерона в середине беременности, видимо, действительно связан со снижением активности желтого тела в середине беременности или несколько позднее, во второй её половине, рисунок 87.

За несколько дней до родоразрешения уровень прогестерона достоверно ($p < 0,001$) снизился до значения $5,1 \pm 2,40$ нг/мл. В последний день беременности он был равен $0,41$ нг/мл.

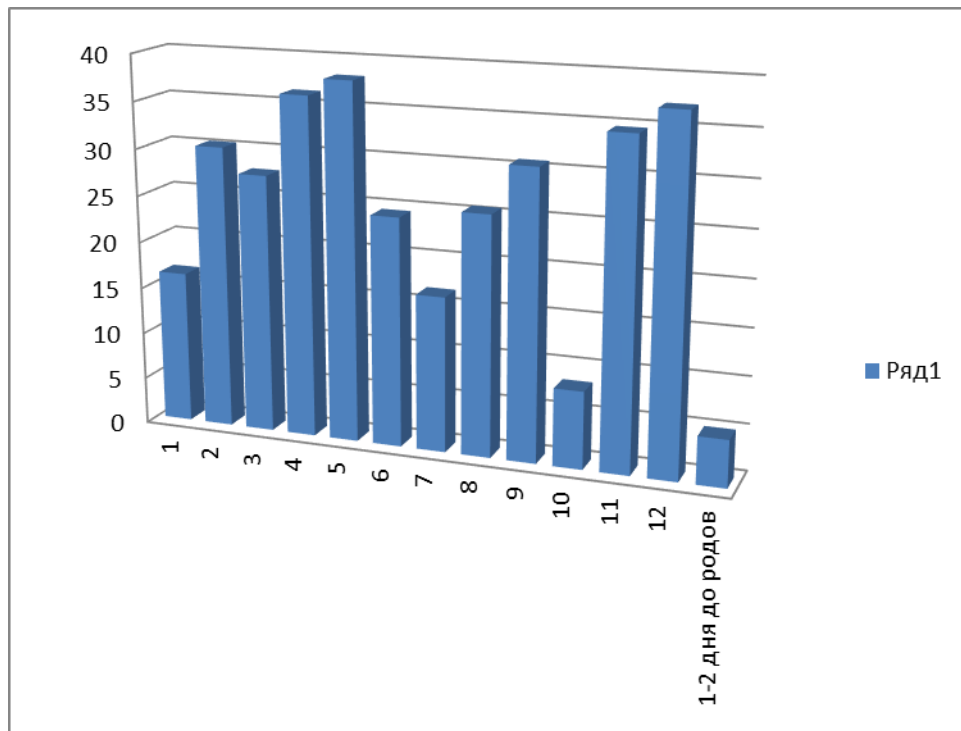


Рисунок 87 - Диаграмма динамики уровня прогестерона в крови беременных афалин

В то же время в 11 случаях родоразрешения, к сожалению, носили неблагоприятный характер. Хотя, в этих случаях плод также имел хвостовое предлежание, тем не менее, роды были трудными и мы отнесли их к дистоциям, так как они имели характерные особенности: такие самки носили детёныша от 1 часа до 8 часов, при этом плод был снаружи более, чем на половину пуповина всё это время максимально сдавливалась наружными половыми органами матери. В виду этого обстоятельства ещё не родившийся плод испытывал признаки удушья (асфиксии), что могло стать непосредственной причиной его смерти в течение родов. Самки при этом чаще спокойно плавали на поверхности воды. Видно было, что родовая деятельность матки была неактивна. В конечном итоге самка освобождалась от плода, но он в 9 случаях уже был мёртв, так и не сделав ни единого вдоха. Лёгкие у таких особей при вскрытии были не раскрывшиеся. Один случай из девяти рождения мёртвого плода имел место по причине скрученной в узел пуповины (рисунок 88), которая, по-видимому, закрутилась, образовав петлю, когда размеры плода позволяли ему свободно перемещаться в

плодном пузыре на сроке 4 – 6 месяцев. На тот момент времени это не мешало нормально функционировать пуповине и осуществлять обмен веществ между плодом и плацентой. Но в момент второй стадии родов, при движении вдоль родовых путей плода, пуповина затянута в тугий узел, что способствовало удушью плода.

В двух случаях дельфинёнок рождался живым, но с первых минут не проявлял самостоятельности, заваливался на бок при движении, а дыхание у него было слабым, поверхностным. Такие детёныши погибали в течение первого часа после родов. Послед в случае таких родорешений мог задерживаться в матке матери до 12 часов и более, что также говорит о низкой её сократительной способности.



Рисунок 88 - Затянутая в узел пуповина.

Одной из задач, которую мы поставили перед собой, являлось определение различных патологических процессов, приводящих к ненормальным родам, причем как за счет нарушений со стороны материнского организма, так и плода. Наиболее характерные случаи дистоций приведены ниже.

Выписка из истории болезни № 63

Дельфин «Кася», самка, 1998 года рождения.

2 июля 2003 года (возраст 5 лет) был выполнен плановый забор крови.

Анализ крови: гемоглобин – 151 г/л, эритроциты – $3,56 \times 10^{12}/л$, лейкоциты – $9,6 \times 10^9/л$, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 50% , эозинофилы – 15%, моноциты – 2%, лимфоциты – 31%, глюкоза – 5,03 ммоль/л, общий белок – 69,6 г/л, альбумины – 40,4 г/л, глобулины – 29,2 г/л, амилаза – 1,2 ед/л, общий билирубин – 12,2 мкмоль/л, АсАт – 243,6 ед/л, АлАт – 52,1 ед/л, ГГТ – 38,1 ед/л, щелочная фосфатаза – 664,4 ед/л, мочевины – 20,4 ммоль/л, креатинин – 115,8 мкмоль/л, прогестерон – 1,7 нг/мл.

Пищеварительная и двигательная активность животного была в норме. Животное активно участвовало в демонстрационных представлениях и съедало свой суточный рацион – 12 кг рыбы в день. Как видно из результатов анализа, уровень гемоглобина был ниже нормы (151 г/л), количество эритроцитов – на нижней границе нормы ($3,56 \times 10^{12}/л$), количество лейкоцитов – несколько выше нормы ($9,6 \times 10^9/л$), при этом несколько ниже нормы были эозинофилы (15%), уровень щелочной фосфатазы (664,4 ед/л) несколько ниже нижней границы нормы. В связи с низким уровнем гемоглобина и относительно малым количеством эритроцитов, было сделано назначение:

Rp: Sol. Cyancobalamini 0.05% - 1 ml

1. t. d. N 15 in ampull.

2. По 3 мл в/м 1 раз в 2 дня.

Остальные показатели крови находились в пределах физиологических норм. В то же время уровень прогестерона был более 1 нг/мл. Если уровень прогестерона в крови зрелых самок афалин, содержащихся вместе с самцами, находится в пределах 1 – 3 нг/мл, то тест на беременность считается сомнительным, но не исключающим беременность, и его нужно повторить

через 14 дней. Поэтому, 16 июля был выполнен повторно забор крови. Его результаты были следующими:

- гемоглобин – 160 г/л, эритроциты – $3,6 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $7,8 \times 10^9$ /л, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1 %, сегментоядерные нейтрофилы – 50 % , эозинофилы – 16 %, моноциты – 2 %, лимфоциты – 31 %;

- глюкоза – 5,2 ммоль/л, общий белок – 67,4 г/л, альбумины – 37,0 г/л, глобулины – 30,4 г/л, амилаза – 1,3 ед/л, общий билирубин – 6,2 мкмоль/л, АсАт – 105,3 ед/л, АлАт – 22,7 ед/л, ГГТ – 40,7 ед/л, щелочная фосфатаза – 863,3 ед/л, мочевины – 16,6 ммоль/л, креатинин – 108,1 мкмоль/л, прогестерон – 8,1 нг/мл.

В данном случае, после проведённого курса лечения, мы отмечаем более высокий уровень в крови дельфина гемоглобина (160 г/л) и нормальное количество эритроцитов ($3,6 \times 10^{12}$ /л) и лейкоцитов ($7,8 \times 10^9$ /л), хотя относительное содержание эозинофилов остаётся низким (16%). Нормализовался уровень и щелочной фосфатазы (863,3 ед/л). Уровень прогестерона вырос до 8,1 нг/мл, что выше 3 нг/мл и указывает на возможную беременность. Поэтому, для подтверждения беременности нужно было выполнить ещё два раза забор крови с выявлением уровня прогестерона с интервалом 14 ± 1 дней. Очередной анализ крови от 31 июля имел следующие результаты:

- гемоглобин – 170 г/л, эритроциты – $3,7 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $8,6 \times 10^9$ /л, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1 %, сегментоядерные нейтрофилы – 58 % , эозинофилы – 14 %, моноциты – 2 %, лимфоциты – 26 %;

- глюкоза – 5,01 ммоль/л, общий белок – 67,2 г/л, альбумины – 36,4 г/л, глобулины – 30,8 г/л, амилаза – 1,4 ед/л, общий билирубин – 5,2 мкмоль/л, АсАт – 120,3 ед/л, АлАт – 28,6 ед/л, ГГТ – 43,5 ед/л, щелочная фосфатаза – 863,2 ед/л, мочевины – 10,5 ммоль/л, креатинин – 108,5 мкмоль/л, прогестерон – 26,3 нг/мл.

Как мы видим из данного анализа крови, уровень прогестерона продолжает расти и достиг значения 26,3 нг/мл. Состояние животного при этом удовлетворительное, оно имеет хороший аппетит и активно двигается, участвует в тренировках. Следующий, третий, забор крови был выполнен через 14 дней, 14 августа 2003 года. Его результаты были следующими:

гемоглобин – 159 г/л, эритроциты – $3,63 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $7,3 \times 10^9$ /л, СОЭ – 3 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1 %, сегментоядерные нейтрофилы – 49 % , эозинофилы – 10 %, моноциты – 3 %, лимфоциты – 38 %, глюкоза – 5,00 ммоль/л, общий белок – 67,8 г/л, альбумины – 38,4 г/л, глобулины – 29,4 г/л, амилаза – 1,8 ед/л, общий билирубин – 7,2 мкмоль/л, АсАт – 109,3 ед/л, АлАт – 22,8 ед/л, ГГТ – 46,7 ед/л, щелочная фосфатаза – 963,1 ед/л, мочевины – 11,9 ммоль/л, креатинин – 78,7 мкмоль/л, прогестерон – 48,8 нг/мл.

Из данных анализа крови мы отмечаем количество гемоглобина (159 г/л) и эозинофилов (10%) находятся ниже нижней границы нормы. В то же время уровень прогестерона ещё более вырос и достиг значения 48,7 нг/мл. Итак, три раза подряд с интервалом в две недели уровень прогестерона в крови данной самки достигал высоких значений, более 3 нг/мл, поэтому был сделан вывод о том, что она беременна. В связи с этим появилась необходимость выполнить ультразвуковое обследование самки для подтверждения предположения о её беременности, но до 30 апреля 2004 года такой возможности не было.

30 апреля 2004 года было выполнено ультразвуковое обследование данной афалины, в результате которого беременность была подтверждена. Плод находился в матке с хвостовым предлежанием. Верхне-нижний размер головы был равен 11,2 см, что соответствовало примерно десятому месяцу беременности. Размер грудной клетки не удалось выполнить из-за нечеткого изображения.

Через месяц, 5 июня, было выполнено очередное ультразвуковое обследование самки. На этот раз дорсо-вентральный размер головы

значительно вырос и составил 15,4 см. Размер грудной клетки снова не представилось возможным выполнить.

Через две недели, 19 июня 2004 года, снова было проведено ультразвуковое обследование данной афалины. Верхне-нижний размер головы на этот раз оказался достаточно большим и достиг значения 16,1 см.

Через шесть дней после последнего ультразвукового обследования, 25 июня 2004 года, в 11:00 начался процесс родоразрешения и длился более одного часа. В это время хвост плода и более половины туловища находились вне матери. В конце концов мать освободилась от плода, который на тот момент был мертв и без признаков жизни сразу стал погружаться на дно.

Предположительно, смерть плода наступила в процессе родов по причине чрезмерного сжатия длительное время пуповины в родовых путях из-за сложности продвижения в них головы большого размера. На вскрытии плода отмечалось, что кусочки лёгких не тонули в воде, а значит плод не сделал не единого вдоха. Послед отошёл спустя 9 часов после родов и не был цельным: его собирали в единый из «лоскутов».

На момент родов , 25 июня 2004 года, анализ крови афалины показал следующие результаты:

- гемоглобин – 147 г/л, эритроциты – $3,44 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $9,4 \times 10^9$ /л, СОЭ – 5 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1 %, сегментоядерные нейтрофилы – 59 % , эозинофилы – 16 %, моноциты – 10 %, лимфоциты – 14 %;

- глюкоза – 4,9 ммоль/л, общий белок – 72,8 г/л, альбумины – 46,1г/л, глобулины – 26,7 г/л, амилаза – 1,9 ед/л, общий билирубин – 7,6 мкмоль/л, АсАт – 282,3 ед/л, АлАт – 58,6 ед/л, ГГТ – 51,7 ед/л, щелочная фосфотаза – 763,5 ед/л, мочевины – 16,8 ммоль/л, креатинин – 157,2 мкмоль/л.

Как видно из анализа крови, у животного отмечается сниженный уровень гемоглобина (147 г/л) и уменьшенное количество эритроцитов

($3,44 \times 10^{12}/\text{л}$), пониженное относительное содержание эозинофилов (16%) и лимфоцитов (14%) на фоне моноцитоза 10%).

Состояние самки нельзя было назвать удовлетворительным, пищевая и двигательная активность оценивалась как ниже средней. В связи с этим, было назначено лечение:

Rp.: Amoxicillin+Clavulanic acid 1,0

D.t.d. N 56 in tab.

S. Внутреннее.

По 2 таблетки 2 раза в день, 14 дней подряд с рыбой.

Через три дня после начала курса лечения самка хорошо себя чувствовала, была активна и съедала всё количество рыбы предлагаемого рациона. Через неделю после окончания курса лечения, 16 июля 2004 года, был выполнен контрольный забор крови, который имел следующие результаты:

гемоглобин – 160 г/л, эритроциты – $3,8 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $7,8 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – 4 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1 %, сегментоядерные нейтрофилы – 56 % , эозинофилы – 18 %, моноциты – 4 %, лимфоциты – 21 %, глюкоза – 4,2 ммоль/л, общий белок – 68,2 г/л, альбумины – 36,1 г/л, глобулины – 32,1 г/л, амилаза – 1,3 ед/л, общий билирубин – 6,6 мкмоль/л, АсАт – 292,1 ед/л, АлАт – 59,8 ед/л, ГГТ – 41,6 ед/л, щелочная фосфатаза – 702,4 ед/л, мочевины – 14,1 ммоль/л, креатинин – 162,1 мкмоль/л.

Из результатов анализа мы видим, что все показатели крови находятся в пределах физиологических норм.

Выписка из истории болезни № 237

Дельфин «Клара», самка, 1998 года рождения.

31 мая 2011 года (возраст 13 лет) был выполнен плановый забор крови.

Анализ крови: гемоглобин – 191 г/л, эритроциты – $5,1 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $5,1 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – 15 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 0 %, сегментоядерные нейтрофилы – 45% , эозинофилы – 28%, моноциты – 1%,

лимфоциты – 26 %, глюкоза – 6,95 ммоль/л, общий белок – 70,0 г/л, общий билирубин – 7 мкмоль/л, АСТ – 379 ед/л, АЛТ – 26,2 ед/л, ГГТ – 54 ед/л, щелочная фосфатаза – 858 ед/л, мочевины – 10,5 ммоль/л, креатинин – 115,8 мкмоль/л, сывороточное железо – 21,2 мкмоль/л, прогестерон – 10,6 нг/мл.

Пищеварительная и двигательная активность животного была в норме. Животное активно участвовало в демонстрационных представлениях и съедало свой суточный рацион – 14 кг рыбы в день. Как видно из результатов анализа, уровень гемоглобина (191 г/л) и количество эритроцитов ($3,56 \times 10^{12}/л$) были несколько выше нормы, что может указывать на возможные признаки сгущения крови. Концентрация АсАт (379 ед/л) в крови несколько превысила норму. В связи с высоким уровнем прогестерона в крови было сделано предположение о наличии у животного беременности и принято решение выполнить второй забор крови через две недели, 15 сентября 2011 года. На этот раз анализ крови имел следующие результаты:

- гемоглобин – 181 г/л, эритроциты – $3,99 \times 10^{12}/л$, лейкоциты – $10,1 \times 10^9/л$, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2 %, сегментоядерные нейтрофилы – 40% , эозинофилы – 21%, моноциты – 1%, лимфоциты – 36 %;

- глюкоза – 5,34 ммоль/л, общий белок – 68,0 г/л, общий билирубин – 8,9 мкмоль/л, АсАт – 1086 ед/л, АлАт – 191 ед/л, ГГТ – 67 ед/л, щелочная фосфатаза – 851 ед/л, мочевины – 17,9 ммоль/л, креатинин – 176 мкмоль/л, сывороточное железо – 40,1 мкмоль/л, прогестерон – 12,6 нг/мл.

Как видим из данных анализа, животное снова имело повышенный уровень прогестерона в крови (12,6 нг/мл). Кроме того, самка имеет повышенные значения лейкоцитов в крови ($10,1 \times 10^9/л$) , а также уровней печёночных ферментов АсАт (1086 ед/л), АлАт (191 ед/л) и ГГТ (67 ед/л), что, возможно, явилось результатом токсикоза. Поэтому было сделано назначение:

Рр.: Pulv. Povidonum 5,0

D.t.d. N 35

S. По 5 пакетов 1 раз в день, 7 дней подряд. Перед приемом растворить в воде.

Далее, ещё через две недели, 1 октября 2011 года, был выполнен третий раз забор крови. Результаты анализа были следующими:

гемоглобин – 187 г/л, эритроциты – $3,96 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $10,2 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 3%, сегментоядерные нейтрофилы – 39% , эозинофилы – 28%, моноциты – 4%, лимфоциты – 26%, глюкоза – 4,14 ммоль/л, общий белок – 77,0 г/л, общий билирубин – 6,7 мкмоль/л, АсАт – 492ед/л, АлАт – 94 ед/л, ГГТ – 44 ед/л, щелочная фосфатаза – 974 ед/л, мочевины – 18,2 ммоль/л, креатинин – 185 мкмоль/л, сывороточное железо – 33,5 мкмоль/л, прогестерон – 26,7 нг/мл.

Уровень прогестерона продолжал нарастать и его значение достигло 26,7 нг/мл, что подтверждает наличие беременности. Кроме того, как видим из данного анализа, в крови животного после проведённого лечения снизился уровень АсАт (492ед/л), АлАт (94 ед/л) и ГГТ (44 ед/л), что может говорить об улучшении состояния гепатоцитов, нормализации функции печени и положительном результате проведенного лечения.

В связи с тем, что три раза подряд с двухнедельным перерывом гематологические исследования выявили высокий уровень прогестерона в крови самки, 18 февраля 2012 года появилась возможность провести ультразвуковое обследование данного животного. Плод имел головное предлежание, верхне-нижний размер его головы был равен 9,95 см, а грудной клетки – 11,65 см, что соответствовало приблизительно девятому месяцу беременности.

Примерно в это же время, 22 февраля 2012 года, анализ крови животного имел следующие показатели:

гемоглобин – 156 г/л, эритроциты – $3,48 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $7,9 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1%, сегментоядерные нейтрофилы – 55% , эозинофилы – 16%, моноциты – 1%, лимфоциты – 27%, глюкоза – 4,9 ммоль/л, общий белок – 73,0 г/л, общий билирубин – 5,1

мкмоль/л, АсАт – 223 ед/л, АлАт – 37 ед/л, ГГТ – 44 ед/л, щелочная фосфатаза – 952 ед/л, мочевины – 16,6 ммоль/л, креатинин – 128 мкмоль/л, сывороточное железо – 13,1 мкмоль/л, прогестерон – 19,75 нг/мл.

Как видно из данных анализа крови, прогестерон продолжает оставаться на высоком уровне (19,75 нг/мл), печеночные ферменты находятся в пределах физиологической нормы. В то же время уровни гемоглобина (156 г/л) и железа (13,1 мкмоль/л), количество эритроцитов снизились ($3,48 \times 10^{12}/л$), в связи с чем было сделано следующее назначение:

Rp.: Ferrous gluconate 0,3

D.t.d. N 60 in tab.

S. Внутреннее.

По 2 таблетки 1 раз в день, 30 дней подряд с рыбой.

21 марта 2012 года было проведено второе ультразвуковое обследование, в результате которого были определены новые верхненижние размеры: головы – 11,9 см, грудной клетки – 12,5 см, что соответствовало приблизительно десятому месяцу беременности. Самка хорошо себя чувствовала, активно двигалась, имела хороший аппетит.

24 апреля 2012 года произведено очередное ультразвуковое обследование самки. На этот раз дорсовентральный размер головы был равен 12,7 см, а грудной клетки – 14,7 см, что было сопоставимо примерно с одиннадцатым месяцем беременности.

Наконец, 2 июня 2012 года, была выполнена последняя процедура ультразвукового обследования самки перед родами. Верхне-нижний размер головы на данный момент достиг 14,5 см, а грудной клетки – 15,0 см, что соответствовало двенадцатому месяцу беременности.

На следующий день, 3 июня 2012 года, у самки имело место родоразрешение, которое длилось 1,5 часа. Плод имел хвостовое предлежание. Большую часть времени во время родов плод на половину тела был вне матери. В конечном итоге самка освободилась от плода, который к этому моменту был уже мёртв. В данном случае, как и в первом, по всей

видимости, причиной затяжных родов явился большой размер головы. В тот момент, когда голова и крупная клетка находились в родовых путях, пуповина максимально сжималась ими и поступление материнской крови к плоду замедлялось или даже приостанавливалось на длительный период времени. Это могло послужить причиной смерти не родившегося плода. Плацента отделилась спустя 4 часа после родов и была в цельном виде.

4 июня 2012 года, анализ крови животного имел следующие показатели:

гемоглобин – 160 г/л, эритроциты – $3,68 \times 10^{12}/л$, лейкоциты – $8,1 \times 10^9/л$, СОЭ – 4 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1%, сегментоядерные нейтрофилы – 60% , эозинофилы – 16%, моноциты – 1%, лимфоциты – 22%, глюкоза – 5,9 ммоль/л, общий белок – 78,0 г/л, общий билирубин – 5,4 мкмоль/л, АсАт – 220 ед/л, АлАт – 47 ед/л, ГГТ – 42 ед/л, щелочная фосфатаза – 852 ед/л, мочевины – 16,4 ммоль/л, креатинин – 121 мкмоль/л, сывороточное железо – 20,1 мкмоль/л.

Как видно из анализа крови, гематологические показатели на тот момент были в пределах физиологической нормы. Животное хорошо себя чувствовало, активно передвигалось, не «зависало» на одном месте за исключением ночного периода в состоянии покоя. При этом, на второй день после родов пожелала принять участие в тренировках совместно с другими дельфинами, проявляя хороший аппетит. Это отличный показатель удовлетворительного состояния животного.

Выписка из истории болезни № 314

Дельфин «Дэла», самка, 1999 года рождения.

20 марта 2017 года (возраст 18 лет) был выполнен плановый забор крови.

Анализ крови: гемоглобин – 175 г/л, эритроциты – $4,17 \times 10^{12}/л$, лейкоциты – $5,79 \times 10^9/л$, СОЭ – 3 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1% , сегментоядерные нейтрофилы – 46% , эозинофилы – 28%, моноциты – 4%,

лимфоциты – 20 %, базофилы – 1%, глюкоза – 3,3 ммоль/л, общий белок – 83 г/л, общий билирубин – 7,1 мкмоль/л, АСТ – 191 ед/л, АЛТ – 21 ед/л, ГГТ – 23 ед/л, щелочная фосфатаза – 206 ед/л, мочевины – 17,9 ммоль/л, креатинин – 103 мкмоль/л, сывороточное железо – 45 мкмоль/л, прогестерон – 7,4 нг/мл.

Пищеварительная и двигательная активность животного была в норме. Самка активно участвовала в демонстрационных представлениях и съедала суточный рацион – 12-14 кг рыбы в день. Как видно из результатов анализа, отмечаются сниженные уровни глюкозы (3,3 ммоль/л) и щелочной фосфатазы (206 ед/л), что, возможно, связано с усилением энергозатрат на обменные процессы, в том числе при возможной беременности. В связи с высоким уровнем прогестерона в крови (7,4 нг/мл) было сделано предположение о наличии у животного беременности и принято решение выполнить второй забор крови через две недели, 6 апреля 2017 года. В этот день анализ крови имел следующие результаты:

- гемоглобин – 187 г/л, эритроциты – $4,4 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $5,45 \times 10^9$ /л, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2 %, сегментоядерные нейтрофилы – 48%, эозинофилы – 22%, моноциты – 4%, лимфоциты – 24 %;

- глюкоза – 3,89 ммоль/л, общий белок – 73 г/л, общий билирубин – 6,7 мкмоль/л, АСТ – 168 ед/л, АЛТ – 12 ед/л, ГГТ – 34 ед/л, щелочная фосфатаза – 308 ед/л, мочевины – 21,4 ммоль/л, креатинин – 106 мкмоль/л, сывороточное железо – 34 мкмоль/л, прогестерон – 5,3 нг/мл.

Из данного анализа видно, что глюкоза (3,89 ммоль/л) и щелочная фосфатаза (308 ед/л) остаются на сниженном уровне, а прогестерон по-прежнему повышен (5,3 нг/мл). Поэтому, через 12 дней, 18 апреля 2017 года, был выполнен очередной, третий забор крови, который выявил следующие результаты:

- гемоглобин – 176 г/л, эритроциты – $4,09 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $5,45 \times 10^9$ /л, СОЭ – 1 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 2 %, сегментоядерные нейтрофилы – 40%, эозинофилы – 30%, моноциты – 6%, лимфоциты – 21 %, базофилы – 1%;

- глюкоза – 3,37 ммоль/л, общий белок – 78 г/л, общий билирубин – 5,8 мкмоль/л, АСТ – 180 ед/л, АЛТ – 32ед/л, ГГТ – 20 ед/л, щелочная фосфатаза – 261 ед/л, мочевины – 20,9 ммоль/л, креатинин – 102мкмоль/л, сывороточное железо – 49,1 мкмоль/л, прогестерон – 12,6 нг/мл.

Как следует из данного анализа крови, глюкоза (3,37 ммоль/л) и щелочная фосфатаза (261 ед/л) продолжают оставаться на сниженном уровне, не смотря на то, что животное съедает в день до 15 кг рыбы. Прогестерон остаётся на повышенном уровне - 12,6 нг/мл. Повышенный прогестерон в трёх гематологических исследованиях с двух недельным перерывом указывает на возможную беременность.

13 ноября 2017 года появилась возможность выполнить ультразвуковое исследование самки, в результате которого было подтверждено наличие у неё плода, диаметр головы которого в сагиттальной плоскости был равен 11,4см, а грудной клетки – 12,2 см, что соответствовало примерно десятому месяцу текущей беременности. На дисплее ультразвукового аппарата отчётливо видны контуры головы плода и отчётливо визуализируются гиперэхогенные позвонки с их остистыми отростками. за счёт активной минерализации скелета.

Через месяц, 13 декабря 2017 года, было выполнено повторное ультразвуковое обследование самки. На этот раз верхнее-нижний размер грудной клетки плода был равен 12,7 см, а размер головы вырос на 1 см (12,4см), что соответствовало одиннадцатому месяцу плодоношения. На дисплее ультразвукового аппарата в секторе сканирования сверху вниз отчётливо визуализируются жировая клетчатка кожи толщиной около 1 см, гиперэхогенная линия апоневроза, гипоэхогенный слой мышечной ткани и гиперэхогенный позвоночник плода с остистыми отростками позвонков. В гиперэхогенных структурах грудной полости, мы можем видеть в движении гипоэхогенное изображение кровенаполненного сердца, от которого отходит анэхогенная аорта, проходящая под позвоночником каудально и входящая в гипоэхогенную брюшную полость. Частота

сердцебиения достигала 120 ударов в минуту. Грудная и брюшная полости чётко различаются по линии диафрагмы. Гиперэхогенные контуры головы так же отчётливо визуализируются в сагиттальной плоскости на фоне анэхогенной амниотической жидкости.

2 января 2018 года было сделано очередное ультразвуковое обследование плода, которое выявило дорсо-вентральный размер головы равный 13,55 см, что на 1,05 см оказалось больше предыдущего размера. Дорсо-вентральный размер грудной клетки оказался равным 13,9 см, что на 1,2 см оказалось больше, чем в предыдущем измерении 20 дней назад. Эти промеры головы и грудной клетки соответствовали примерно двенадцатому месяцу беременности. Частота сердечных сокращений плода оставалась прежней (120 ударов в минуту).

19 января 2018 года было снова проведено УЗИ самки. На этот раз диаметр головы в сагиттальной плоскости был равен 13,9 см, а грудной клетки – 14,45 см. Частота сердцебиения плода снизилась до 60 ударов в минуту.

9 февраля 2018 года самка отказалась принимать корм, что часто бывает у дельфинов перед родами. В 13:30 начался процесс родоразрешения, который длился 1 час 15 минут. Роды сопровождалась рядом характерных особенностей. Хотя положение плода в утробе матери перед родами было нормальным (хвостовое предлежание), тем не менее с момента появления хвоста детёныша до выхода его наружу из утроба матери на половину своей длины прошло не менее 1 часа, что даёт повод заподозрить слабую сократительную деятельность мускулатуры матки.

При этом самка небыстро, скорее медленно плавала по кругу, была вялой и неактивной. Когда плод на 2/3 длины своего тела был снаружи тела матери, но голова и самая широкая часть грудной клетки на уровне сердца находилась всё ещё внутри, самка остановилась и зависла у бортика бассейна, не подавая признаков потуг. В таком состоянии она провела около 15 минут, после чего начала поджимать и разгибать хвост. В определённый

момент она погрузилась под воду, при этом было заметно сильное движение хвостового стебля. В этот момент в воде внезапно появлялось облако крови, из которого появился новорождённый малыш, который не мог самостоятельно всплыть к поверхности воды.

Мать, освободившись от плода, тут же развернулась и подплыла к малышу, подталкивая его рострумом к поверхности воды. С первых минут жизни детёныш был мало активен, заваливался на бок, дыхание было слабым, поверхностным, из дыхала иногда появлялось пенистое содержимое. Самка часто его поддерживала. Через 15 минут после рождения наступила смерть детёныша, но самка не переставала его носить перед собой на роструме у поверхности воды. Спустя 18 минут удалось отделить труп детёныша от матери, забрав его на сушу. Послед отделился спустя 4 часа после родов. Целостность его была не нарушена, внешне он был малокровен, «суховат», полупрозрачен, тусклого красноватого цвета с серым оттенком, весил не более 1,5 кг.

Вскрытие трупа детёныша показало, что лёгкие были расплавлены, их кусочки не тонули в воде. Можно предположить, что из-за длительного нахождения в родовых путях головы и грудной клетки плода в следствие слабой сократительной деятельности матки или узости шейки матки, плод испытывал признаки асфиксии в результате сильно сдавленной пуповины длительное время.

После родов самка была мало активна, и съедала кома на 50% от своего рациона, поэтому 10 февраля у неё был выполнен забор крови, результаты которого были следующими:

гемоглобин – 169 г/л, эритроциты – $3,76 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – 9×10^9 /л, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные нейтрофилы – 1 %, сегментоядерные нейтрофилы – 69 %, эозинофилы – 11%, моноциты – 2%, лимфоциты – 17 %, глюкоза – 7,67 ммоль/л, общий белок – 72 г/л, общий билирубин – 2,8 мкмоль/л, АсАт – 223 ед/л, АдАт – 29,5 ед/л, ГГТ – 31 ед/л, щелочная фосфатаза – 193 ед/л, амилаза – 1 ед/л, мочевины – 15,4 ммоль/л, креатинин –

102мкмоль/л, сывороточное железо – 30,84 мкмоль/л, прогестерон – 0,19 нг/мл.

Как видно из данного анализа, количество лейкоцитов ($9 \times 10^9/\text{л}$) и относительное число сегментоядерных нейтрофилов (69 %) в крови находилось на верхней границе нормы, а щелочная фосфатаза – ниже нормы (193 ед/л).

Было назначено следующее лечение: Rp.: Pulv. Rehydron 18,9
D.t.d. N 10

S. По 1 пакету 2 раза в день, 5 дней подряд. Перед приемом растворить в воде.

После курса лечения, 16 января, животное съело 10 кг рыбы (80% рациона), а ещё через 3 дня – 12 кг (100% рациона), при этом двигательная активность была нормальной.

На основании полученных данных пришли к следующему заключению:

- для сохранения беременности с клиническими признаками эмбриопатии выявленных эхографическим исследованием в первые четыре месяца гестации у афалин необходимо провести исследование крови с учётом наиболее важных показателей щелочной фосфатазы и прогестерона;

- для предупреждения осложнения беременности и синдрома «Трудные роды» у афалин и выявления воспалительного процесса, необходимо провести анализ крови и УЗИ – эхограмм, а также микробиологические исследования кала;

- у афалин с симптоматикой гестоза и синдрома «Трудные роды» применять адсорбент Энтеросгель (Polimethylsiloxane polihydrate), в дозе 112,5 г, один раз в сутки, не менее 8 дней подряд с водой через зонд натошак;

- при осложнении беременности кишечным дисбиогенезом применять эубиотик «Ветом 1.1», в дозе 15,0 г, два раза в сутки, курс применения семь дней или пробиотик «Линекс» Caps. Linex 0,28, по 3 - 5 капсул, три раза в сутки не менее двух недель.

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В период с 2004 по 2022 годов в дельфинариях Краснодарского края трудные роды у самок черноморских дельфинов афалин достигали 33%, причём в настоящее время наблюдается тенденция уменьшения случаев дистоций у этих морских млекопитающих.

Наши исследования, проведённые в семи дельфинариях Краснодарского края показали, что если в период с 2004 по 2010 годов включительно трудные роды наблюдали у 50% самок, то с 2011 по 2022 годов включительно, вдвое меньше – 24%. Это, отчасти, можно объяснить внедрением в практику ветеринарных врачей дельфинариев разработанного нами способа УЗИ диагностики беременности самок и состояния здоровья плода.

Необходимо отметить, что в наших исследованиях не регистрировались дистоции по причине наличия у самки слишком узкого таза (тазовые кости редуцированы в пороцессе эволюции) и неправильного предлежания плода.

При тщательном изучении причин возникновения трудных родов установили, что затруднение родового акта вследствие патологии матери (*maternal dystocia*) регистрируется у самок дельфинов чаще: 94%, тогда как на долю затруднения родового акта вследствие аномалий плода (*fetal distocia*) приходится 6%.

Дальнейшие исследования по выяснению причин возникновения трудных родов у самок черноморских дельфинов афалин, показали, что в анамнезе 60% самок ранее регистрировали и лечили кишечные дисбиозы, вызванные повышенной кислотностью желудка или аномальной работой печени, вследствие поражения её клеток при токсикозе. В наших дальнейших исследованиях установлено, что в 34% случаев исследований беременных самок отмечался повышенный уровень АлАт ($88,5 \pm 19,77$ ед/л), которые в последствие имели патологические роды.

К числу недостаточно изученных вопросов этиопатогенеза дистоций у беременных самок дельфинов следует отнести изучение роли не гинекологических болезней морских млекопитающих.

Отечественными и зарубежными специалистами представлены исчерпывающие сведения о влиянии заболеваний самок некоторых морских млекопитающих на их репродуктивную функцию (F.M. Brook, [138]; P.D. Carriere, [153]).

С.В. Новикова и др., [38] и ряд других авторов отмечают, что вред течению беременности у млекопитающих могут оказывать кишечные дисбактериозы.

В связи с тем, что в доступной литературе нет сведений о влиянии дисбактериозов на течение беременности у черноморских дельфинов афалин это обстоятельство предопределило ход наших дальнейших исследований.

Исследования по выяснению причин возникновения болезней беременных и последующих трудных родов у самок черноморских дельфинов афалин, показали, что в анамнезе более, чем половины из них ранее регистрировали и лечили кишечные дисбиозы, ассоциированные с повышенной кислотностью желудка или аномальной работой печени, вследствие разрушающего воздействия на них токсинов при токсикозе.

Гестоз у афалин, так же, как и у других млекопитающих, обусловлен действием на организм вредных веществ эндогенного происхождения в период гестации, связанное с развитием плода и его оболочек. Токсикозы беременных выражаются различными расстройствами нейрогуморальной регуляции: нарушениями функционирования вегетативной и центральной нервной системы, эндокринной и сердечно-сосудистой систем, процессов обмена и иммунного ответа, что безусловно негативно влияет на функцию всех систем организма, в том числе, желудочно-кишечного тракта.

Помимо дисбактериоза у таких самок афалин отмечался не стабильный аппетит, а иногда рвота. Таким образом, дисбиотические состояния кишечника в период гестации могут быть одним из проявлений и

синдромом токсикоза у беременных самок (гестоза). Нарушение функции желудка, печени, других органов и отделов желудочно-кишечного тракта в процессе гестоза негативно сказываются на обработку пищи, её эвакуацию из желудка и продвижение в кишечнике, что провоцирует появление гнилостных патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, которые заселяют нишу облигатной микрофлоры в кишечнике, а их токсины и сами они могут попадать в кровь матери и даже плода.

В ряде исследований микробиологические нарушения в составе кишечного биоценоза у пациенток с угрозой прерывания беременности были обусловлены достоверным снижением количества нормофлоры на фоне увеличенного содержания условно-патогенных микроорганизмов с высоким патогенным потенциалом и их ассоциаций (А.А. Безменко и др.,[4]).

Микрофлора кишечника при нормально протекающей беременности характеризовалась преимущественно снижением интенсивности колонизации толстой кишки лакто- и бифидобактериями. Уровень эндотоксинемии имел прямую пропорциональную зависимость от степени дисбактериоза кишечника.

Из выше изложенного понятно, что токсикоз с рядом негативных своих проявлений может стать причиной аборта в какой-то момент протекающей беременности или трудных родов по окончании её срока.

Причины абортов у китообразных - воздействие на организм самки различных стресс-факторов. Такими факторами могут стать:

- психологические (отлов, транспортировки, агрессия со стороны других животных) – могут вызвать мощный выброс адреналина в кровь, провоцирующий гипертонус матки, энергетическое истощение и гестоз (токсикоз);
- физические (механические воздействия – удары, ушибы, травмы, падения);

- химические (токсины испорченной пищи или из окружающей среды);
- биологические – многоплодие; патогенные микробы, вызывающие гинекологические и сопутствующие экстрагенитальные заболевания (энтероколиты с синдромом кишечных дисбактериозов, пневмонии и пр.).

Исходы аборта могут быть различными: изгнание недоноска (живого недоношенного плода) или мёртвого плода (выкидыш), персистенция плода с последующей его мумификацией, мацерацией или гнилостным разложением, эмбриональная смертность (Г.П. Дюльгер [21]).

Эмбриональная смертность – гибель зародыша на эмбриональной стадии развития – также высоко вероятна в случае присутствия токсокоза на ранних стадиях беременности или воздействия токсинов на организм матери и эмбриона экзогенного происхождения. В данном случае беременность прерывается по типу скрытого аборта: продукты оплодотворения рассасываются или изгоняются из родовых путей без явных клинических признаков. В наших исследованиях эмбриональная смертность у афалины имела место единожды на 2-ом месяце беременности. Динамика прогестерона у самки исследовалась через каждые 2 недели. Через две недели уровень прогестерона у данной самки повысился и составил 5,3 нг/мл, а затем, в конце следующих двух недель – 5,1 нг/мл. В этот момент было произведено ультразвуковое исследование самки с целью подтвердить беременность.

На дисплее ультразвукового аппарата отмечались анэхогенная зона плодного пузыря внизу которого были видны гиперэхогенные структуры эмбриона.

Затем, ещё через две недели уровень прогестерона оставался на том же, хоть и невысоком, уровне - 5,1 нг/мл. Если беременность протекает нормально, концентрация прогестерона в крови наращивается к началу

второго месяца беременности до значений выше 20 нг/мл. Поэтому, отсутствие динамичного роста этого гормона в крови данной самки дало повод для беспокойства. Исследование крови в этот момент времени выявил у данной самки наличие небольшого лейкоцитоза (9×10^9 /л), а у части нейтрофилов отмечалась токсическая зернистость. При этом концентрация печеночного фермента аспартаттрансаминазы оказалась несколько повышенной (316 ед/л), что может говорить о частичном повреждении гепатоцитов. Пищевая активность данного животного была не стабильна, иногда проявлялась рвота. Фекалии плохо растворялись в воде, долгое время плавали на поверхности и имели жёлтый цвет, что может указывать на наличие признаков кишечного дисбиоза. Все эти признаки могут указывать на наличие токсикоза у беременной самки. Далее прогестерон снизился до 0,8 нг/мл, а УЗИ самки не выявило наличие у неё плодного пузыря. Примерно через 6 месяцев после этого самка снова забеременела.

В другом нашем случае исследования летом 2020 года была обследована самка, в крови которой отметилось повышение прогестерона 28 июля 2020 года до значения 9,49 нг/мл. Количество лейкоцитов в крови было в пределах физиологических границ – $4,9 \times 10^9$ /л, в том числе относительное содержание сегментоядерных нейтрофилов – 55%. В этот момент было произведено ультразвуковое обследование самки с целью диагностировать беременность. Примерно на втором месяце беременности у данной самки визуализируется анэхогенная область жидкостного содержимого плодного пузыря, внизу которого отмечается присутствие гиперэхогенных структур эмбриона.

В сентябре 2020 года на четвёртом месяце беременности пищевая активность самки стала не стабильной. Её фекалии зелёного цвета с рожилками слизи не растворялись в воде «облаком», а долгое время плавали на поверхности, что было явным признаком наличия у неё кишечного дисбактериоза. Анализ крови у неё 11 сентября 2020 года показал присутствие умеренного лейкоцитоза - $13 \times 10 \times 10^9$ /л , в том числе

относительное содержание сегментоядерных нейтрофилов повысилось до 78%, а в их цитоплазме отмечалась нейтрофильная зернистость. Все эти признаки говорят о присутствии токсикоза у самки. Уровень прогестерона в этот момент не повысился, а наоборот, снизился до значения 6,5 нг/мл, хотя пока ещё и соответствовал наличию беременности. 17 сентября состояние самки ухудшилось, по-прежнему у неё присутствовал в крови умеренный лейкоцитоз ($9,3 \times 10^9$ /л) и нейтрофилёз (73%), а уровень прогестерона резко снизился до 2,5 нг/мл, что может говорить о прекращении синтеза данного гормона жёлтым телом яичника. Через 2 недели после этого, 3 октября, у самки имел место аборт примерно на 4-ом месяце беременности, когда размер грудной клетки сравнивается с размером черепной коробки. Плод имеет внешние очертания дельфина – рострум, голова, глаза, туловище, хвост и хвостовые лопасти, хотя они все ещё непропорциональны относительно размеров нормально рождённого дельфинёнка и пока ещё отсутствуют грудные плавники. 17 октября этого же года концентрация прогестерона в крови данной самки был уже 0,1 нг/мл.

Таким образом, токсикоз, как болезнь беременных самок, имеет место у афалин и может приводить к абортам. Причины его возникновения могут быть различны: от выработки антигенов организмом самки на появление плодного пузыря, в том числе многоплодного, до различных экзогенных факторов, таких как среда обитания, пища, психологический стресс. Одними из признаков токсикоза могут быть лейкоцитоз, нейтрофилёз, повышение уровня печеночных трансаминаз, а одним из синдромов его течения часто является кишечный дисбактериоз. В то же время, дисбактериоз может стать самостоятельной экзогенной причиной токсикоза, благодаря отравляющему действию токсинов условно-патогенной и патогенной микрофлоры на центральную нервную систему матери и плода, проникающих из кишечника в кровь.

Но не во всех случаях токсикозы были причиной абортов или мацерации плода. Случай мацерации замершего плода имел место в ЗАО

«Геленджикский Дельфинарий» 22 февраля 2017 года (В.А. Семенов и др., [75]). В 4 часа 30 минут утра у самки, родился её третий в условиях неволи детёныш. В 2009 и 2013 годах эта самка уже имела случаи благополучных родоразрешений. Во всех случаях отцом потомства был самец афалины по кличке Паша, отловленный в 1993 году. На момент родов его возраст составлял приблизительно 32 года. С 27 февраля по 17 марта 2016 года данные самец и самка содержались совместно.

С первой минуты жизни детёныш активен, самостоятельно и быстро всплыл на поверхность воды для первой порции воздуха и затем неотлучно следовал за матерью. Детёныш визуальной хорошей упитанности, правильного телосложения, длиной около 1 м. Через 30 минут после родов отмечено первое кормление молоком, а через 1 час на поверхности воды появился меконий.

Послед почти целиком отделился от матки самки спустя 3 часа после родов, а спустя 6 часов был обнаружен недостающий его фрагмент. На рисунке 18 видно, что послед состоит из двух сросшихся половин и копирует форму двух рогов матки.

Одна половина, в которой проходило развитие родившегося плода, более развита и удлинена. Вторая – менее развита и укорочена. Дистальная её часть оторвана и не присутствует на рисунке. Из образовавшегося в результате разрыва отверстия виднеется удлиненное полупрозрачное образование, напоминающее «высохшую» пуповину предполагаемого замершего эмбриона, на конце которой разместилось тестообразное гомогенное образование печеночного цвета размером 4,5 x 1,5 см. В целом послед обращён наружу хорионом, а вовнутрь – амнионом. Из естественного отверстия последа виден дистальный (околоплодный) конец пуповины родившегося плода.

На гистологическое исследование были взяты пробы пуповины родившегося детёныша, плодных оболочек обоих рогов матки, удлиненного образования, напоминающее «высохшую» пуповину предполагаемого

замершего эмбриона и тестообразного гомогенного образования неясной природы. Данные пробы были отправлены на исследования в гистологическую лабораторию городской больницы № 1 города Новороссийска и на кафедру анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии в Кубанском ГАУ г Краснодара, которые подтверди наличие замершего эмбриона.

Если смерть одного плода в случае многоплодия происходит на более поздних сроках, то у второго может развиваться токсикоз, тяжелое поражение центральной нервной системы, внутренних органов или гибель (В.И. Красноплский и др., [31]). В таких случаях многоплодной беременности погибшие плоды могут изгоняться из организма матери в момент аборта на более поздних сроках беременности.

Появление динамического дисбаланса между измененной микробиотой и макроорганизмом имеют множество проявлений в виде нарушений гормонального гомеостаза, одно из которых дисбиозиндуцированная гипоэстрогемия. (Р.В. Украинец и др., [96]). Таким образом, связь между заболеваниями женской репродуктивной системы и нарушением кишечного микробиома может быть более значительной, а возможность коррекции кишечной микробиоты при помощи пре- и пробиотиков открывает новые горизонты не только для профилактики, но и лечения многих гинекологических заболеваний, связанных с нарушением гормонального статуса. Нами отмечено, что первичные дисбиотические состояния, как правило, сопровождаются снижением пищевой и двигательной активности животных, у них изменяется цвет каловых масс, увеличивается количество слизи, снижается их растворимость в воде. В это время микрофлора дистального отдела кишечника также претерпевает существенные изменения.

Достоверно повышается количество гемолитических эшерихий и грибов кандиды, но снижается количество лактобактерий. Изменения со стороны других микроорганизмов не существенны. В крови больных

животных в это время устанавливали снижение количества лейкоцитов, в том числе процентного содержания эозинофилов, увеличение палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов. Состояние дельфинов с такими клиническими проявлениями мы относили к лёгкой степени тяжести.

Однако, в нашей практике были случаи, когда состояние дельфинов характеризовалось как среднетяжёлое и тяжёлое. При среднетяжёлом состоянии у животных отмечалось выраженное снижение пищевой и двигательной активности, кал приобретал тёмно-зелёный цвет, плохо растворялся в воде. В нём было повышенное содержание слизи, клеток крови и эпителия. В крови обнаруживали умеренный лейкоцитоз, со «сдвигом» нейтрофильного ядра влево, эозинопению и лимфопению.

Тяжёлая форма дисбактериоза сопровождалась полной адинамией и отказом от корма. Кал был тёмно-зелёного цвета и состоял преимущественно из слизи, клеток крови и эпителия. Он тяжёлыми плавал в толще воды. В нём количество условно-патогенных бактерий составляет 10^6 и более, а облигатные микроорганизмы практически отсутствуют. В крови устанавливали выраженный лейкоцитоз со «сдвигом» нейтрофильного ядра влево и появлением их юных форм, эозинопению, лимфопению, увеличение гематокрита и СОЭ.

У адаптированных к неволе дельфинов, в том числе беременных самок, пищевая и двигательная активность являются важнейшим критерием первичной оценки их клинического состояния. Заболевшее животное не настолько активно, как обычно, вяло встречает тренера, больше «зависает» на поверхности воды и меньше двигается. Аппетит ухудшается и суточный объём съеденного корма может снижаться до 30% и более, вплоть до полного отказа от пищи.

У здоровых животных кал не имеет видимое содержание слизи, при этом фекальные массы быстро, в течение 10 - 20 сек растворяются в воде в виде «облака». Цвет кала, как и у других млекопитающих, определяется наличием в нём желчных пигментов. После поступления в кишечник в

составе желчи прямой билирубин под действием кишечных бактерий превращается в стеркобилиноген (уробилиноген). Это происходит в дистальных отделах тонкой и толстых кишок. Часть образовавшегося стеркобилиногена окисляется до стеркобилина и выделяется с калом, что придаёт ему коричневую окраску. В то же время иногда у дельфинов отмечали и зелёный цвет фекалий, что, по всей видимости, связано с наличием в нём большого количества стеркобилиногена. Данный факт отмечался иногда нами после однодневного голодания, когда некоторое количество выделяемой желчи скапливается из-за отсутствия желчного пузыря у китообразных в просвете кишечника до первого поступления пищи.

У наблюдаемых нами животных кал с признаками лёгкой формы дисбактериоза приобретал слизистую консистенцию, плохо или очень длительное время не растворяется в воде, плавая на поверхности воды в виде пятна. Он имел зелёный или жёлтый цвет. При микроскопическом исследовании в кале у здоровых животных практически не встречались клетки крови, в то время как у дельфинов с дисфункциями пищеварения мы обнаруживали там до 6 – 10 лейкоцитов и 3 – 4 эритроцита в одном поле зрения.

Основным звеном в диагностике характера дисфункции пищеварительного тракта являлся микробиологический анализ кала. У беременных самок с признаками дисбиоза его микробный пейзаж отличался от нормального. При этом уровни колиформных бактерий и лактобактерий снижались соответственно до 2 – 3 lg КОЕ/г и 1 – 2 lg КОЕ/г, а уровни условно патогенной микрофлоры повышались: протеев - до 3lg КОЕ/г , стафилококков – до 5lg КОЕ/г, гемолитических стрептококков – до 4lg КОЕ/г, грибов р. *Candida* – до 1lg КОЕ/г и выше.

Одним из эндогенных факторов, провоцирующих дисбиозы является повышенный уровень кислотности у беременных самок, при этом рН желудочного сока натошак снижалось до 2 и менее. Это объясняется тем, что во время беременности происходят серьезные гормональные изменения,

например, увеличение концентраций гастрин и прогестерона. Гастрин способствует относительному увеличению выработки соляной кислоты. Если организм вырабатывает слишком много прогестерона во время процесса вынашивания малыша, то это постепенно расслабляет мускулатуру матки и сфинктер пищевода, что оказывает влияние и на органы пищеварения. Это способствует возникновению дисбиозов, размножению гнилостных бактерий и закислению среды полости кишечника. Рост плода и увеличение объёма матки, её давлению на желудок, также сказываются на изменениях в его работе, в том числе в снижении объёма принимаемой пищи, так большой объём окажется недообработанным и так же может спровоцировать дисбиоз в кишечнике.

Результаты исследований показали, что у диких афалин микрофлора дистального отдела кишечника представлена разнообразными микроорганизмами, но в основном это были представители семейств энтеробактериacea, микрококкаcea, бациллаcea, стрептококкаcea, псевдомонадаcea, лактобацеллаcea, актиномуцетаcea, а также дрожжеподобных грибов из рода кандиды. Однако, частота выделения этих микроорганизмов была различной.

При выборе тактики лечения дельфинов с признаками дисбиотического состояния, прежде всего необходимо учитывать тяжесть микрoэкологических нарушений и патофизиологических процессов, которые в это время имеют место. В лёгких случаях, когда из-за диспропорции в численности условно патогенных и симбионтных микроорганизмов, нет явной угрозы макроорганизму показана пробиотико- и фаготерапия. В более тяжёлых случаях при невозможности создания необходимого баланса в микрoэкологии пищеварительного тракта за счёт препаратов бактерий или вирусов, показано назначение антибиотиков и средств заместительной и патогенетической терапии на фоне диетотерапии с последующим назначением пробиотических препаратов. Использование данной тактики

позволило нам в более короткие, чем ранее, сроки добиваться выздоровления животных.

В случае тяжёлой формы дисбиоза помимо антибиотикотерапии необходимо использовать средства патогенетической и регидратационной терапии, поскольку миокард и паренхиматозные органы испытывали на себе воздействие циркулирующих в крови токсинов микроорганизмов, а дегидратация организма сопровождалась сильным уменьшением объёма циркулирующей крови (ОЦК). В связи с этим возникала опасность развития синдрома внутрисосудистого свёртывания крови, коллапса кровеносных сосудов в важнейших органах и тканях, а также остановки сердечной мышцы. Поэтому, в целях увеличения ОЦК, а также снижения интоксикации и улучшения питания в жизненно важных органах и тканях, при помощи дозатора лекарственных веществ ДЛВ-1 в течение 5 дней применяли внутривенные инфузии 20% раствора глюкозы с инсулином.

Таким образом, сведения, полученные в ходе микробиологических и гематологических исследований позволили сформировать теорию и тактику фармакотерапии при дисбиозах у дельфинов. Исходя из того, что лёгкая степень кишечного дисбиоза сопровождается увеличением численности условно патогенных микроорганизмов при неизменной либо сниженной численности симбионтных бактерий и без существенных изменений со стороны органов и тканей макроорганизма, терапия состояла в применении принципа селективной деконтаминации (с использованием специфических фагов) и использовании пробиотических препаратов. Результаты применения пробиотиков показали, что при дисбиозе, обусловленном резким увеличением количества гемолитических эшерихий и одновременным снижением лактобактерий наиболее эффективным оказался метод совместного использования колибактерина и линекса. Если, помимо дисбактериоза, имели место симптомы токсикоза – отсутствие аппетита, недомогание, тошнота, рвота – назначался адсорбент (Энтеросгель), который эффективно выводил токсины из кишечника, откуда они активно проникали

в кровь. Таким образом, данный препарат очищал не только кишечник, но способствовал очищению крови от эндогенных токсинов. Его положительный эффект оказался неоспоримым при лечении гестозов у беременных самок.

Средняя степень дисбиотических состояний характеризуется существенным увеличением численности условно патогенных микроорганизмов и таким же существенным снижением численности облигатных бактерий. В этом случае применение антибиотикотерапии становится просто необходимым, после которой также необходима пробиотикотерапия. При лечении беременных самок после определения чувствительности патогенной микрофлоры к антибиотикам предпочтение в назначениях имел антибиотик амоксиклав (амоксициллин+клавулановая кислота), в инструкции которого отмечается, что «исследования на животных не выявили данных о вреде приёма препарата в период беременности и его воздействии на эмбриональное развитие плода». После проведения данной терапии проводилось лечение пробиотическими препаратами.

Тяжёлая форма дисбиоза сопровождается не только глобальными нарушениями со стороны кишечного микробиоценоза, но и такими же глобальными нарушениями со стороны органов и тканей макроорганизма, которые несут обезвоживание и токсикоз. В связи с чем, наряду с антибиотикотерапией была показана инфузионная терапия способом внутривенного введения лекарственного вещества дельфинам афалинам (В.А. Семенов и др.,[52]). Результаты разработанного нами принципа представлены ниже.

Наше ранее высказанное предположение о существовании возможности сканировать и исследовать плод самок афалин во внутриутробный период его развития в сагиттальной плоскости оказалось верным. Наряду с ранее используемыми методами сканирования плода у беременных самок китообразных зарубежными учеными наш метод выявил высокую степень

достоверности в различиях ежемесячных промеров головы и грудной клетки в течение беременности самок черноморских афалин.

При обучении дельфинов к ультразвуковому обследованию необходимо помнить, что самым ответственным моментом является включение ультразвукового аппарата, который излучает ультразвук.

Если датчик опущен в воду или прикасается к телу животного, то излучаемый им звук дельфин отлично слышит и, более того, как правило, в первый момент относится к нему крайне настороженно, не понимая его природу. Это важный этап обучения и, поэтому, его можно доверить только квалифицированному тренеру. Не всегда получалось быстро преодолеть этот этап, поэтому важно запастись терпением и последовательностью. На этом этапе, не торопясь, следует потратить несколько сеансов, во время которых датчик будет издавать ультразвук. Дельфин в это время учится адекватно воспринимать данный звук, понимая, что он не приносит ему какого-либо вреда.

Но, тем не менее, этот этап благополучно завершается и, более того, вся процедура превращается в относительно приятную для животного процедуру, когда его гладят датчиком и за это кормят.

При возникновении каких-то новых трудностей, например, при начале работы в незнакомом бассейне, на новом месте, все прежние закреплённые требования совершенства на время отбрасывались, пока животное не осваивалось с непривычными условиями. В этих случаях приходится применить приём «возвращение в детский сад» - начать с более ранних этапов обучения, например, с прикосновения рукой к телу животного. Но вспомнить всегда легче, чем учить что-то новое, поэтому чаще всего данный приём – кратковременный этап. Если отвергнуть «возвращение в детский сад», можно попусту потратить время и вызвать лишние стрессы, пытаясь с самого начала добиться совершенства, тогда как оно без труда вернётся, едва животное свыкнется с нововведением.

Наиболее раннюю стадию беременности у самки афалин нам удалось зафиксировать с помощью ультразвукового обследования на 2-ом месяцах её существования, когда плодное яйцо было уже достаточно велико, не менее 5 см в диаметре, а у эндометрия матки визуализировались фрагменты эмбриона. На 3-ем месяце беременности мы можем сканировать плод в абдоминальной области вентрально от заднего края спинного плавника, который ещё невелик и целиком помещается в сектор сканирования, а его длина от 9 см. Обнаруживается формирование плаценты, а также туловища, головы, хвоста. Эмбрион становится плодом, имеющим похожую на детёныша конфигурацию.

У самки протекает уже фетальный период беременности, который характеризуется быстрым ростом плода, дифференцированием тканей, развитием органов и систем из их зачатков, формированием и становлением новых функциональных систем, обеспечивающих жизнь плода в утробе матери и детёныша после рождения. С данного, третьего, месяца беременности уже предоставляется возможным сделать замеры головы и грудной клетки плода и проследить их динамику до момента родов, вывести график зависимости этих размеров от сроков беременности.

Диаметр головы плода на 3-ем месяце пока ещё несколько больше диаметра формирующейся грудной клетки, но уже на 4-м месяце они выравниваются.

В этот период матка вытягивается краниально ещё больше и теперь уже плод сканируется в абдоминальной области на уровне переднего края спинного плавника. На данном этапе беременности плод самки афалины уже не помещается целиком в секторе сканирования, поэтому его приходится рассматривать по частям. Пространство полости матки достаточно велико по сравнению с размерами плода, который, в связи с этим, может активно перемещаться в полости плодного яйца, заполненного амниотической жидкостью. В это время плодное яйцо значительно увеличено и вытянуто, из-за чего мы можем наблюдать изгиб рога матки на 180° .

Наибольшее относительное увеличение головы и грудной клетки плода в течение всего срока беременности имели место именно на четвертом месяце внутриутробного развития, а именно, на 35,7 % и 72,7% соответственно по сравнению с предыдущим, третьим, месяцем. С этого момента беременности отмечалось ежемесячное достоверное увеличение размеров головы и грудной клетки плода в сравнении с соответствующими размерами предыдущего месяца.

С 5-го по 12-й месяцы величина диаметра грудной клетки опережает диаметр головы. На 5-ом месяце плод всё ещё имеет относительную свободу в перемещении внутри плодного пузыря. Значительное увеличение головы мы наблюдаем на 6-ом месяце беременности. В этот период костные структуры скелета уже более гиперэхогенны за счёт активной минерализации скелетных структур плода, поэтому очень хорошо видны на дисплее ультразвукового аппарата. Сердце определяется как анэхогенная округлая подвижная структура. Частота сердечной деятельности достигает 117 ударов в минуту и она постоянна в отличие от физиологической брадикардии новорожденного, наступающей спустя некоторое время после первого вдоха и имеющая место затем на протяжении всей жизни.

Печень плода в брюшной полости гипоэхогенна, за счёт чего чётко визуализируется сразу же после не расправленных лёгких в грудной полости, имеющих более высокую эхогенность. Диафрагма между ними может лоцироваться как гиперэхогенный ободок. Поскольку в желудке плода находится амниотическая жидкость, он определяется как округлая анэхогенная структура, прилегающая к печени. Позвоночник чётко визуализируется как гиперэхогенная сегментированная структура, испускающая эхоакустические тени. Далее, вплоть до 12 месяца беременности, размеры головы и грудной клетки продолжают достоверно увеличиваться.

При этом плод может много раз менять своё предлежание по отношению к шейке матки. На одиннадцатом месяце внутриутробного

развития отчётливо визуализируются жировая клетчатка кожи, гиперэхогенная линия апоневроза, гипоэхогенный слой мышечной ткани и находящийся среди неё позвоночник плода с гиперэхогенными позвонками и их остистыми отростками. Далее, в гиперэхогенных структурах грудной полости, мы можем видеть гипоэхогенное изображение кровенаполненного сердца диаметром около 5 см, от которого отходит анэхогенная аорта, проходящая под позвоночником каудально и входящая в гипоэхогенную брюшную полость. Грудная и брюшная полости чётко различаются по линии диафрагмы. Беременность во всех случаях завершалась родоразрешением через естественные родовые пути, при этом плод всегда выходил из утроба матери хвостом вперёд.

Особенный интерес для нас представляли исследования динамики роста головы и грудной клетки плода у самок в случаях с успешным родоразрешением и в случаях с неудачными родами, завершившихся рождением мертвого детёныша или умершего в течение часа после родов. В течение всего периода беременности, вплоть до 11-го месяца, достоверные отличия между размерами головы и грудной клетки на одном и том же месяце беременности афалин с удачным и неудачным родоразрешением не отмечались. Но на 12-м месяце отмечалось достоверное ($P < 0,05$) увеличение головы у плодов с неудачными рожденьями до $15,3 \pm 0,46$ см по сравнению с удачными ($13,2 \pm 0,22$).

В результате этого могло иметь место затруднительное продвижение плода через шейку матки и влагалище на последнем этапе родов, вплоть до полной его остановки. Именно поэтому, самка могла длительное время, от 1 до 6 часов, носить частично эвакуированный плод. При этом его хвост и остальная часть тела на половину и более выглядывала из утроба матери. В этот момент пуповина имела высокую степень натяжения, а главное, была сдавлена органами матери длительный период времени, что затрудняло или прекращало кровоток к плоду. В результате этого могла иметь место асфиксия и гибель плода.

В ходе проведённых исследований, также выявлены определённые преимущества нашего метода УЗ исследования относительно методов зарубежных авторов:

- сканирование плода в сагиттальной плоскости существенно дополняет ранние обследования зарубежных авторов, позволяя выполнять измерения в той плоскости, которая будет доступна в данный момент;

- в сагиттальной плоскости, хорошо визуализируются все органы плода, предоставляя возможность их обследования, в том числе положение лёгких, кровеносных сосудов, сердца и его работу.

Предлагаемый нами метод УЗИ позволяет выполнять обследование в удобном положении животного в воде на боку, позволяя ему в любой момент дышать, и сокращает сроки обследования.

Кроме того, у беременных самок мы отмечали достоверные различия по гематологическим показателям, между группой благополучно родивших самок и неблагополучно родивших в первую очередь по концентрации гемоглобина, а также уровню аланинтрансаминазы и относительному числу палочкоядерных нейтрофилов.

У благополучно родивших количество гемоглобина в крови оказалось достоверно ($p < 0,001$) выше, чем у самок группы, неблагополучно родивших. В то же время, у животных первой группы оказался достоверно ($p < 0,01$) ниже уровень аланинтрансаминазы (АлАт), чем у животных второй группы, что указывает на отсутствие токсикоза, целостность гепатоцитов и нормальную функцию печени. При этом относительное содержание палочкоядерных нейтрофилов тоже оказалось достоверно ($p < 0,05$) меньше, чем у неблагополучно родивших афалин, у которых отмечался более выраженный «сдвиг влево» лейкоформулы. Этот факт говорит о большей востребованности у второй группы животных фагоцитоза нейтрофилами тканевых обломков и уничтожения опсонизированных микроорганизмов. Важным маркером воспалительного процесса у китообразных с учётом возраста животного является щелочная фосфатаза. У здоровых животных её

уровень в крови может колебаться от $151,1 \pm 42,0$ ед/л до $2575,5 \pm 388,5$ ед/л а зависимо от возраста. Чем моложе животное, тем концентрация щелочной фосфотазы больше. Вероятно, это связано с тем, что щелочная фосфотаза, участвует в реакции дефосфорилирования АТФ с высвобождением большого количества энергии, в которой особенно нуждается молодой организм в процессе своего метаболизма.

В заключении, можно отметить относительно молодой возраст неблагополучно родивших самок ($11,0 \pm 1,53$ лет), который оказался достоверно ($p < 0,05$) ниже возраста нормально родивших ($15,8 \pm 1,37$ лет).

В ходе наблюдения за беременными самками оказалось, что они подвержены возникновению кишечных дисбиозов. Одним из эндогенных факторов, провоцирующих дисбиозы является повышенный уровень кислотности у беременных самок, при этом рН желудочного сока натошак снижалось до 2 и менее. Это объясняется тем, что во время беременности происходят серьезные гормональные изменения, например, увеличения концентраций гастрина и прогестерона. Гастрин способствует относительному увеличению выработки соляной кислоты. При этом пилорус смыкается, пища длительное время находится в желудке, что способствует развитию гнилостных бактерий, а также рвоте.

Если организм вырабатывает слишком много прогестерона во время процесса вынашивания малыша, то это постепенно расслабляет мускулатуру матки и сфинктер пищевода, что оказывает влияние и на органы пищеварения. Это способствует возникновению дисбиозов, размножению гнилостных бактерий и закислению среды полости кишечника. Рост плода и увеличение объёма матки, её давлению на желудок, также сказываются на изменения в его работе, в том числе в снижении объёма принимаемой пищи, так большой объём окажется недообработанным и так же может спровоцировать дисбиоз в кишечнике.

В ходе наших исследований также установлена степень воздействия хлор- и азотсодержащих веществ, растворённых в воде, на микрофлору

кишечника дельфинов. Данные могут быть использованы как ориентиры для определения нормативных концентраций хлор- и азотсодержащих веществ, растворённых в воде при содержании морских млекопитающих в бассейнах закрытого и полужакрытого типов на территории Российской Федерации, а именно, уровень нитритов в воде – не более 0,2 мг/л, аммония - 0,6 мг/л и мочевины - 1,5 мг/л.

Лечение во время вынашивания детёныша осложняется тем, что большинство медикаментозных средств в этот период противопоказаны. Изжога, развивающаяся вследствие гиперсекреции соляной кислоты обкладочными клетками второго отдела желудка может провоцировать возникновение эзофагита, гиперацидного гастрита и кишечного дисбактериоза. Хорошие результаты при лечении беременных самок в этих случаях показали применение адсорбентов (фильтрум, энтеродез), а в сложных случаях внутривенные инфузии 5% раствора глюкозы.

Таким образом, результате проведённых исследований нам удалось определить сроки беременности у самок черноморской афалины с помощью их ультразвукового обследования в эмбриональный и фетальный периоды, выявить динамические различия в размерах грудной клетки плода в период с третьего по двенадцатый месяцы беременности.

Эти измерения имели достоверные ($p < 0,05$) различия между группой благополучно родивших самок с одной стороны, и неблагополучно родивших с другой лишь на последнем, 12-м месяце беременности по размерам головы, которая у последних оказалась в среднем на 2,1 см больше. В то же время, у них выявлены достоверные различия и по гематологическим показателям. Такие тенденции показателей крови, как сниженный уровень гемоглобина ($164,5 \pm 1,70$ г/л), высокое содержание аланинтрансаминазы ($88,5 \pm 19,77$ ед/л) и несколько повышенное ($2,2 \pm 0,26$ %) относительное число палочкоядерных нейтрофилов могут послужить маркерами неблагополучной беременности.

Выявлен относительно молодой возраст ($11,0 \pm 1,53$ лет)

неблагополучно родивших самок, который оказался достоверно ($p < 0,05$) ниже возраста ($15,8 \pm 1,37$ лет) благополучно родивших дельфинов.

Таким образом, гематологические показатели беременных самок и их возраст могут дать объективную оценку вероятности физиологически нормального родоразрешения.

Аппараты ультразвуковой диагностики простого технического уровня, такие как Sonosite 180, используемый нами в более ранних обследованиях беременных самок, представляют весьма ограниченный функционал в обработке полученных данных. Это оборудование, к сожалению, не отличается качественным изображением результатов УЗ-сканирования, что затрудняет восприятие и анализ полученных снимков. Оно не имеет встроенных цифровых носителей данных, для долговременного хранения и каталогизации изображений.

На завершающем этапе наших исследований мы использовали современную портативную установку ультразвукового сканирования высокого класса Mindray M7 (Китай), представляющую собой переносной компьютер, снабженный цифровой платформой, устройствам ввода и вывода информации и ультразвуковым датчиком, более 64 каналов приёма-передачи импульсов. За счет соединения компьютера и УЗ установки появляется несоизмеримо больше возможностей в цифровой обработке аналогового сигнала. Данное современное ультразвуковое исследование основано на использовании широкополосных, высокочастотных датчиков с высокой плотностью элементов, которые обеспечивают высочайшее точечное разрешение диагностических изображений.

Программное обеспечение персонального компьютера позволяет осуществлять:

- Коррекцию изображений для более удобного восприятия и проводить анализ УЗ изображения по дополнительным параметрам.
- анализ относительной плотности вещества на срезе УЗ изображения.
- выборочную коррекцию контрастности и яркости изображения.

- Очищать изображение от сильной зашумленности и помех, вызванных низким качеством оборудования или трудными условиями сканирования.

- Цветовое кодирование, значительно облегчающее восприятие УЗ изображений.

Используя ультразвуковой аппарат высокого класса Mindray M7, мы начинали обследование плода с его роострума. В норме роострум правильного сложения, нижняя челюсть лишь немного выступала за край верхней, как это и должно быть. В патологических случаях имело место чрезмерное выступление нижней челюсти, так, что ротовая полость остаётся частично не прикрыта верхней челюстью. Это не сказывалось на жизнеспособности малыша, но представляет собой внешний недостаток. Далее справа налево мы видели область мелона, где находится жировая подушка, или линза, для фокусировки и создания целенаправленного пучка ультразвука, создаваемого в воздушных мешках дельфина. За челюстями сразу мы видим гипоэхогенную округлую зону глазниц. Ещё левее мы могли видеть черепную коробку плода, которая особенно хорошо становится видна, если датчик ультразвукового аппарата продвинуть далее справа налево и расположить прямо напротив неё.

Она представляет собой округлую анэоогенную полость, окружённую гиперэхогенными костями черепа. При этом видно измерение верхненижнего размера черепа и он равен 11,52 см, что соответствует примерно 10-му месяцу беременности самки. Далее, продвигая датчик вдоль тела плода, мы видели его грудную клетку и часть абдоминальной полости. Справа видна округлая, подвижная в процессе исследования, анэхоогенная полость сердца. В этот момент можно зафиксировать частоту сердцебиения. От него отходит аорта, проникая далее в брюшную полость.

Левее сердца располагается гиперэхоогенная область спавшихся лёгких, за ними линия диафрагмы и далее – анэхоогенная структура печени. Вверху мы отмечаем жировую клетчатку плода, ниже – линию апоневроза. За ним

мы отмечаем анэхогенную структуру мышечной ткани в толще которой находятся гиперэхогенные структуры позвоночника.

Если медленно вращать датчик аппарата вокруг его оси на уровне сердца плода, мы можем получить поперечный срез грудной клетки. В левом нижнем углу виден срез обеих камер сердца, чуть правее и выше – аорты, полый вены и легочной артерии.

Далее мы снова поворачивали датчик ультразвукового аппарата параллельно оси плода и продолжаем движение к хвостовой его части в сагиттальной плоскости. Мы наблюдали эхогенные структуры кишечника и по нижнему краю тела зигзагообразную линию гиперэхогенной пуповины.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В дельфинариях черноморского побережья Краснодарского края у афалин причинами снижения плодовитости явились в 33% случаев осложненная беременность и нарушение процесса течения родов. В случаях снижения плодовитости самок афалин на долю нарушения процесса родов, затруднения родового акта вследствие аномалий плода приходится на 6,7% случаев, а на осложненное течение беременности - 93,3%. Основным установленным фактором оказывающим, давление на плодовитость является, гестоз беременных самок афалин, у которых в анамнезе в 60% случаев регистрировали дисбактериоз кишечника. У 3,33% черноморских афалин, у которых на начальном этапе эмбриогенеза регистрируются эмбриопатии, происходит гибель эмбриона, сопровождаемая резким снижением уровня прогестерона в крови самки. В 6,67% случаев регистрируются аборт, при этом 66,7% приходится на долю мацерации плода и 33,3% - на выкидыши вследствие многоплодия самок.

2. Для оптимальных условий содержания дельфинов концентрация свободного хлора в воде не должна превышать 0,6 мг/л, уровень связанного хлора – 0,4 мг/л, а общего хлора – 1,0 мг/л. Отмечена прямая зависимость между уровнем свободного хлора в воде, и количеством гемолитической кишечной палочки в толстом отделе кишечника дельфинов; между уровнем связанного хлора и количеством стафилококка. Установлена связь между уровнем нитратов и количеством протей, количеством гемолитического стрептококка, между уровнем мочевины и количеством гемолитических стрептококков. Наблюдается обратная зависимость между уровнем свободного хлора в воде и количественным присутствием в кишечнике афалин лактобактерий, уровнем связанного хлора в воде и степенью присутствия колиформных бактерий и бифидобактерий. Отмечается связь между количеством в воде аммония и мочевины, и количеством в кишечнике негемолитического стрептококка, и между концентрацией нитратов и количеством клостридий и лактобактерий.

3. Подготовительная стадия родоразрешения у афалин длится до 24 часов, самка перестаёт принимать пищу, а её половая щель приоткрывается, нормальное положение плода в утробе матери перед родами - это хвостовое предлежание (93,75% случаев). Стадия выведения плода длится от 15 минут до 1 часа, в течение которой могут быть заметны характерные втягивания на животе, вызванные сокращениями брюшных мышц во время потуг. При этом в начале из половой щели самки появляется каудальная часть хвостового стебля плода со свернувшимися в "бутон" лопастями, большая его часть оказывается снаружи матери. В благополучных случаях родоразрешения послед отделялся в течение 2 – 6 часов после родов. В дельфинариях синдром «Трудные роды» у самок черноморских дельфинов афалин достигал 33% и факторами, определяющими нарушение процесса родов, являлись осложнения в течение беременности и аномалии развития плода.

4. Сканирование плода в сагиттальной плоскости, являясь гармоничным дополнением к обследованиям в поперечной и горизонтальной плоскостях, даёт возможность выполнять обследование плода в любом его топографическом положении в данный момент времени и в удобном положении обследуемой самки, находящейся в воде. В данной плоскости, хорошо визуализируются все органы плода, предоставляя возможность их обследования, в том числе положение лёгких, кровеносных сосудов, сердца и его работу. Дорсо-вентральный размер головы плода в сагиттальной плоскости на 3-ем месяце несколько больше верхнее-нижнего размера формирующейся грудной клетки, на 4-ем месяце эти размеры сравниваются, а с 5-го по 12-й месяцы величина диаметра грудной клетки опережает диаметр головы.

5. В ходе проведённых исследований получены цифровые данные, что позволило разработать Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин. При этом, соотношение среднего значения дорсо-вентрального размера грудной клетки плода к среднему значению такого же линейного размера головы можно обозначить, как логарифм

линейных критериев, где $\text{Log RI} = 0,79$ составляет на 3-ем месяце гестации. На 4-ом месяце - $\text{Log RI} = 1$. На 5-ом месяце логарифм достигает $\text{Log RI} = 1,16$. На 6-ом месяце - $\text{Log RI} = 1,20$. На 7-ом месяце - $\text{Log RI} = 1,23$. На 8-ом месяце - $\text{Log RI} = 1,15$. На 9-ом месяце - $\text{Log RI} = 1,08$. На 10-ом месяце - $\text{Log RI} = 1,13$. На 11-ом месяце - $\text{Log RI} = 1,18$ и на 12-ом месяце - $\text{Log RI} = 1,08$. Полученные цифровые данные эхограмм плода выявили достоверные маркеры линейных размеров головы и грудной клетки, что с высокой степенью достоверности определяет срок внутриутробного развития плода. С использованием Log RI линейных индикаторов стало возможным выявлять осложненное течение беременности и аномалии в развитии плода, а также фетоплацентарную недостаточность. Применение Log RI линейных индикаторов позволяет прогнозировать датированный срок родов и возможные осложнения течения родового процесса у дельфинов.

6. В результате гистологических исследований удалось выявить относительно равномерное распределение ворсин хориона различной длины и ветвления: ворсинчатое дерево на всех исследуемых участках эмбрионального органа было представлено хорошо развитыми стволовыми ворсинами, от которых хаотично отходили ворсинки 2-го и 3-го порядка. Было также отмечено отсутствие плотного контакта ворсин с железистым эпителием матки, что позволило с высокой долей вероятности отнести плаценту черноморских афалин к диффузному эпителиохориальному типу. Определялась высокая васкуляризация, интенсивное кровоснабжение стволовых и терминальных ворсин хориона. Стромальная часть хориона и его разных типов ворсин представлена в основном коллагеновыми волокнами. Основная масса ворсинок хориона была покрыта характерным двухслойным эпителием (трофобласт), включающим в себя цитотрофобласт и синцитиотрофобласт.

7. Наличие специализированных клеток хориона предполагает их участие в синтезе и секреции нейтральных мукополисахаридов. Присутствие длинных стволовых ворсин в области дистальной части и

середины контрлатерального рога, на линии раздела двух рогов, в середине главного рога, может быть связано с пространственным расположением плаценты в матке, в случае значительного удаления анатомических структур плаценты от матки, для более тесного контакта с маточными железами часть ворсин значительно удлиняется. Наблюдаемые нами особенности гистоархитектоники плаценты являются результатом приспособления морского млекопитающего к вынашиванию и рождению детенышей в водных условиях.

8. Достоверные различия по гематологическим показателям между группой благополучно родивших самок и неблагополучно родивших отмечаются в первую очередь по концентрации гемоглобина и аланинтрансаминазы. У благополучно родивших количество гемоглобина в крови оказалось достоверно выше ($172,8 \pm 1,15$ г/л), чем у самок группы, неблагополучно родивших ($164,5 \pm 1,70$ г/л). В то же время, у животных первой группы оказался достоверно ($p < 0,01$) ниже уровень ($55,8 \pm 5,06$ ед/л) аланинтрансаминазы (АлАт), чем у животных второй группы ($88,5 \pm 19,77$ ед/л).

9. Выявлено достоверное (от $p < 0,05$ до $p < 0,001$) снижение концентрации ЩФ в крови у больных особей по сравнению со здоровыми этого же возраста на первом, третьем, четвертом, шестом, седьмом, восьмом, девятом и десятом годах жизни. Эти результаты исследований очень важно учитывать при обследовании беременных самок разных возрастов для выявления заболеваний у них на ранних стадиях. Уровень прогестерона в крови за весь период беременности у самок колебался от 1,70 до 82,37 нг/мл, концентрация прогестерона снижается с шестого месяца по восьмой месяц беременности, потом начиная с девятого месяца и к 12-ому месяцу беременности сравнивается с его концентрацией в крови на четвертом и пятом месяцах, за несколько дней до родов уровень прогестерона достоверно снизился до $5,1 \pm 2,40$ нг/мл, а непосредственно перед родами он был равен 0,41 нг/мл.

10. В содержимом дистального отдела кишечника диких дельфинов обнаружены микроорганизмы, принадлежащие к 16 родам, среди которых по частоте встречаемости и количественному присутствию доминируют *Escherichia*, *Clostridium*, *Lactobacillus*. Микробный пейзаж кишечника здоровых черноморских афалин, длительно содержащихся в неволе, представлен бактериями рода *Escherichia* ($4,8 \pm 0,36$ lg КОЕ/г), *Clostridium* ($6,75 \pm 0,46$ lg КОЕ/г), *Staphylococcus* ($4,25 \pm 0,65$ lg КОЕ/г), *Bifidobacterium* ($4,75 \pm 1,06$ lg КОЕ/г), *Lactobacillus* ($4,25 \pm 0,98$ lg КОЕ/г), *Streptococcus* ($4,3 \pm 1,01$ lg КОЕ/г).

11. Для сохранения беременности с клиническими признаками эмбриопатии выявленных эхографическим исследованием в первые четыре месяца гестации у афалин необходимо провести исследование крови с учётом наиболее важных показателей, в том числе щелочной фосфатазы и прогестерона. Для предупреждения осложнения беременности и синдрома «Трудные роды» у афалин и выявления воспалительного процесса, необходимо провести анализ крови и УЗИ – эхограмм, а также микробиологические исследования кала. У афалин с симптоматикой гестоза и синдрома «Трудные роды» применять адсорбент Энтеросгель (Polimethylsiloxane polihydrate), в дозе 112,5 г, один раз в сутки, не менее 7 дней подряд с водой через зонд натошак. При осложнении беременности кишечным дисбизом применять пробиотик «Ветом 1.1», в дозе 15,0 г, два раза в сутки, курс применения семь дней или пробиотик «Линекс» Caps. Linex 0,28, по 3 - 5 капсул, три раза в сутки не менее двух недель.

7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

- владельцам и персоналу дельфинариев использовать изученный метаболический статус самок черноморских афалин в различные периоды беременности, что позволяет обеспечить животным правильное питание во время беременности, определить их подвижность и возможность участия в демонстрационных мероприятиях;

– практикующим ветеринарным врачам дельфинариев использовать Log RI линейных индикаторов соответствия сроку гестации у черноморских афалин, что дает возможность своевременно диагностировать беременность, установить точный срок и особенности ее протекания;

- для сохранения беременности с клиническими признаками эмбриопатии выявленных эхографическим исследованием в первые четыре месяца гестации у афалин необходимо провести исследование крови с учётом наиболее важных показателей щелочной фосфатазы и прогестерона;

- для предупреждения осложнения беременности и синдрома «Трудные роды» у афалин и выявления воспалительного процесса, необходимо провести анализ крови и УЗИ – эхограмм, а также микробиологические исследования кала;

- у афалин с симптоматикой гестоза и синдрома «Трудные роды» применять адсорбент Энтеросгель (Polimethylsiloxane polihydrate), в дозе 112,5 г, один раз в сутки, не менее 7 дней подряд с водой через зонд натошак;

- при осложнении беременности кишечным дисбиогенезом применять пробиотик «Ветом 1.1», в дозе 15,0 г, два раза в сутки, курс применения семь дней или пробиотик «Линекс» Caps. Linex 0,28, по 3 - 5 капсул, три раза в сутки не менее двух недель.

8. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Систематизированные с применением эхографии данные дают возможности разработки новых эффективных методов диагностики, позволяющие вести контроль над внутриутробным развитием плода у морских млекопитающих, с учетом сроков гестации. Проведенная научно-исследовательская работа позволила получить новые данные, раскрывающие особенности морфологии и гистохимии плаценты, что дополняет классификацию строения плаценты у дельфинов. Разработанная система лечебно-профилактических мероприятий может быть использована фармацевтическими предприятиями, производящими современные лекарственные препараты для профилактики и лечения осложнения беременности дисбактериозом кишечника у афалин, содержащихся в дельфинариях. Данная работа актуальна в рамках программы импортозамещения.

9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аманов, Н. А. Микробная экология кишечника и её изменение под влиянием иммунодепрессантов / Н. А. Аманов, Ф. Ю. Гариб, Я. А. Умаров. – Текст : непосредственный // Антибиотики и химиотерапия. – 1989. – Том 34, № 8. – С. 453-457.
2. Барабаш-Никифоров, И. И. Размеры и окраска дельфинов афалин (*Tursiops truncatus* Montagu) как критерий в вопросе их подвидовой дифференциации / И. И. Барабаш-Никифоров. – Текст : непосредственный // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. – 1960. – № 1. – С. 35-42.
3. Безменко, А. А. Дисбактериоз кишечника – фактор риска или непосредственная причина невынашивания беременности? / А. А. Безменко, Н. Д. Кислицына. – Текст : непосредственный // Журнал акушерства и женских болезней. – 2018. – Том 67, № 2. – С. 70-78.
4. Безменко, А. А. Дисбактериоз кишечника у женщин на ранних сроках беременности / А. А. Безменко, А. А. Шмидт, Н. Д. Садовая. – Текст : непосредственный // Журнал акушерства и женских болезней. – 2019. – Том 68, № 5. – С. 11-18.
5. Некоторые сравнительные аспекты поведения афалин в условиях неволи и в море / В. М. Белькович, Л. Б. Козаровицкий, О. П. Петров, С. П. Харитонов. – Текст : непосредственный // Тезисы докладов VII Всесоюзного совещания. – Москва, 1978. – С. 27-28.
6. Биркун, А. А. мл. Микробиологический аспект адаптации дельфинов к условиям неволи / А. А. мл. Биркун. – Текст : непосредственный // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих : тезисы докладов на IX Всесоюзного совещания. – Архангельск, 1986. – С. 41-43.
7. Бактериальные микстинфекции при содержании афалин в неволе / А. А. мл. Биркун, В. В. Карпицкий, И. Ф. Кирюхин, Н. А. Милосердова. –

- Текст : непосредственный // X Всесоюзное совещание по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих (г. Светлогорск, 2-5 октября 1990 года) : тезисы докладов. – Москва, 1990. – С. 25-26.
8. Биркун, А. А. мл. К характеристике микрофлоры китообразных Чёрного моря / А. А. мл. Биркун, Н. А. Милосердова. – Текст : непосредственный // Гидробиологический журнал. – 1989. – № 5(25). – С. 38-42.
 9. Бондарчук, Л. С. Развитие поведения детёныша черноморского дельфина афалины (*Tursiops truncatus*) / Л. С. Бондарчук, С. К. Матишева, Р. Н. Скибневский. – Текст : непосредственный // Зоологический журнал. – 1976. – Том 4, № 2. – С. 276-281.
 10. Боровкова, Е. И. Взаимодействие возбудителей инфекции с организмом беременной как фактор риска внутриутробного инфицирования плода / Е. И. Боровкова // Российский вестник акушера - гинеколога. – 2005. – Том 5б, № 4. – С. 50-54.
 11. Ультразвуковое исследование плаценты и кровотока в артерии пуповины при синдроме задержки развития плода / А. Т. Бунин, А. Н. Стрижаков, М. В. Медведев [и др.]. – Текст : непосредственный // Вопросы охраны материнства. – 1987. – № 3. – С. 43-46.
 12. Бушарова, Е. В. Ультразвуковое и рентгенологическое исследование брюшной полости мелких домашних животных / Е. В. Бушарова. – Санкт-Петербург : Институт ветеринарной биологии, 2016. – 757 с. – Текст : непосредственный.
 13. Некоторые особенности раннего онтогенеза поведения черноморского дельфина / Л. Г. Воронин, Н. Р. Ванникова, С. Д. Вронская, Л. Б. Козаровицкий. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие : тезисы докладов VII Всесоюзного совещания. – Москва, 1978. – С. 69-70.
 14. Вундер, П. А. Эндокринология пола / П. А. Вундер. – Москва : Наука, 1980. – 254 с. – Текст : непосредственный.

15. Галиновская, Л. В. Особенности строения яичников черноморских дельфинов / Л. В. Галиновская, Л. А. Леонтьук. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие : Тез. доклады VII Всесоюзного совещания. – Москва, 1978. – С. 79-80.
16. Млекопитающие Советского Союза. В 3 томах. Том 2, часть 3. Ластоногие и зубатые киты / В. Г. Гептнер, К. К. Чапский, В. А. Арсеньев, В. Е. Соколов. – Москва : Высшая школа, 1976. – 718 с. – Текст : непосредственный.
17. Гнездилова, Л. А. Применение пробиотика лактобифадол в схемах лечения молодняка крупного рогатого скота при сальмонеллезе / Л. А. Гнездилова, Д. С. Ионичев. – Текст : непосредственный // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 5. – С. 14-16.
18. Демидов, В. Н. Ультразвуковая плацентография / В. Н. Демидов // Акушерство и гинекология. – 1981. – № 11. – С. 55-57.
19. Денисенко, Т. Е. Микрофлора черноморской афалины (*Tursiops truncatus*) в различные периоды адаптации к условиям неволи : специальность 16.00.03 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Татьяна Евгеньевна Денисенко ; научные руководители: В. А. Бурлаков, А. В. Васильев. – Москва, 2003. – 20 с. – Место защиты: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина. – Текст : непосредственный.
20. Дубиле, П. М. Атлас по ультразвуковой диагностике в акушерстве и гинекологии / П. М. Дубиле. – Москва : МЕДпресс-информ, 2013. – 765 с. – Текст : непосредственный.
21. Дюльгер, Г. П. Применение ультразвуковой диагностики в практике воспроизводства крупного рогатого скота / Г. П. Дюльгер. – Москва :

- РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. – 122 с. – Текст : непосредственный.
22. Журид, Б. А. Мы понимаем друг друга : (учебник тренера морских животных) / Б. А. Журид, С. А. Верижникова. – Севастополь : Задруга, 1997. – 496 с. – Текст : непосредственный.
23. Занин, А. В. Особенности поведения афалин, содержащихся в условиях неволи / А. В. Занин. – Текст : непосредственный // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих : тезисы докладов VIII Всесоюзного совещания. – Астрахань, 1982. – С. 126-127.
24. Земский, В. А. О продолжительности жизни финвалов и периодике их размножения / В. А. Земский. – Текст : непосредственный // Труды совещания ихтиологической комиссии АН СССР. – 1961. – Вып. 12. – С. 60-67.
25. Зимушко, В. В. Материалы по размножению серых китов / В. В. Зимушко. – Текст : непосредственный // Труды Атлантического НИРО. – 1971. – Вып. 39. – С. 44-53.
26. Карабашян, В. В. Взаимоотношения детёнышей с матерью и другими дельфинами в неволе / В. В. Карабашян, Г. Ш. Геджазе, С. И. Суглобов. – Текст : непосредственный // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих : тезисы докладов VIII Всесоюзного совещания. – Астрахань, 1982. – С. 154-155.
27. Кляйва, Ж. Влияние разбавителей спермы на качество спермы дельфинов Чёрного моря / Ж. Кляйва, А. Шюкшчюс, П. Мачульские. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие голарктики : сборник научных трудов по материалам V Международной конференции. – Одесса, 2008. – С. 259-261.
28. Колчинская, А. З. Дыхание и кислородные режимы организма дельфинов / А. З. Колчинская, И. Н. Маньковская, А. Г. Мисюра. – Киев : Наукова думка, 1980. – 332 с. – Текст : непосредственный.

29. Королёв, Н. В. Видовые особенности гистоструктурной организации яичников некоторых морских млекопитающих / Н. В. Королёв. – Москва, 1979. – С. 79 с. – Депонировано в ВИНТИ, № 3320. – Текст : непосредственный.
30. Королёв, Н. В. Сравнительный морфологический анализ овариальной железы некоторых плацентарных млекопитающих : специальность 03.00.11 «Ихтиология» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Н. В. Королёв. – Москва, 1981. – 22 с. – Текст : непосредственный.
31. Ведение беременности и родов при многоплодной беременности / В. И. Краснопольский, С. В. Новикова, Е. Б. Цивцивадзе, А. А. Жарова. – Текст : непосредственный // Альманах клинической медицины. – 2015. – № 3. – С. 32-40.
32. Крушинская, Н. Л. Поведение морских млекопитающих / Н. Л. Крушинская, Т. Ю. Лисицына. – Москва : Наука, 1983. – 336 с. – Текст : непосредственный.
33. Кузнецов, В. Б. Хеморецепция дельфинов. Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих / В. Б. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Тезисы докладов IX Всесоюзного совещания. – Архангельск, 1986. – С. 224-225.
34. Лобзин, Ю. В. Дисбактериоз кишечника (клиника, диагностика, лечение) : руководство для врачей / Ю. В. Лобзин. – Санкт-Петербург : Фолиант, 2003. – 256 с. – Текст : непосредственный.
35. Возможности антенатальной диагностики патологии пуповины при ультразвуковом исследовании и кардиотокографии / А. В. Логвиненко, П. А. Бычков, И. К. Сигизбаева [и др.]. – Текст : непосредственный // Акушерство и гинекология. – 1988. – № 1. – С. 26-27.
36. Мейриева, П. М. Ранний токсикоз беременных / П. М. Мейриева, Р. Б. Аушева. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 5(243). – С. 67-68.

37. Нечаева, О. В. Яичники / О. В. Нечаева. – Текст : непосредственный // Функциональная морфология эндокринных желёз. – Киев, 1987. – С. 65-85.
38. Новикова, С. В. К вопросу о возможности нормализации функции кишечника у беременных группы высокого риска / С. В. Новикова, Е. Б. Ефимкова, Л. А. Дальниковская. – Текст : непосредственный // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2021. – Том 21, № 1. – С. 74-78.
39. Ожаровская, Л. В. Возможности эндокринологического подхода в исследовании репродуктивных процессов у самок афалины. Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих / Л. В. Ожаровская. – Текст : непосредственный // Тезисы докладов VIII Всесоюзного совещания. – Астрахань, 1982. – С. 265-266.
40. Ожаровская, Л. В. К вопросу о темпах размножения черноморской афалины. Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих / Л. В. Ожаровская. – Текст : непосредственный // Тезисы докладов IX Всесоюзного совещания. – Архангельск, 1986. – С. 304-305.
41. Ожаровская, Л. В. Морфология репродуктивной системы черноморской афалины / Л. В. Ожаровская. – Текст : непосредственный // Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus* : морфология, физиология, акустика, гидродинамика / под редакцией В. Е. Соколова, Е. В. Романенко. – Москва : Наука, 1997. – С. 102-113.
42. Ожаровская, Л. В. Размножение черноморской афалины / Л. В. Ожаровская. – Текст : непосредственный // Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus* : морфология, физиология, акустика, гидродинамика / под редакцией В. Е. Соколова, Е. В. Романенко. – Москва : Наука, 1997а. – С. 114-145.
43. Ожаровская, Л. В. Сроки родоразрешения у черноморской афалины в неволе. Морские млекопитающие / Л. В. Ожаровская. – Текст :

- непосредственный // Тезисы докладов X Всесоюзного совещания. – Москва, 1990. – С. 221-222.
44. Осипов, Л. В. Ультразвуковые диагностические приборы : практическое руководство для пользователей / Л. В. Осипов. – Москва : ВИДАР, 1999. – 234 с. – Текст : непосредственный.
45. Пальмер, П. Е. С. Руководство по ультразвуковой диагностике / П. Е. С. Пальмер ; Калифорнийский университет Дейвис, Калифорния, США ; ВОЗ. – Женева, 2000. – 324 с. – Текст : непосредственный.
46. Пинегин, Б. В. Дисбактериозы кишечника / Б. В. Пинегин, В. Н. Мальцев, В. М. Коршунов. – Москва : Медицина, 1984. – 144 с. – Текст : непосредственный.
47. Покровский, Б. В. Половые гормоны / Б. В. Покровский. – Текст : непосредственный // Биохимия гормонов и гормональной регуляции. – Москва, 1976. – С. 246-299.
48. Содержание прогестинов и эстрогенов в процессе размножения у соболя / Ю. В. Полынцев, А. Г. Волчек, В. М. Ильинский, В. Б. Розен. – Текст : непосредственный // Проблемы эндокринологии. – 1975. – Том 21, № 5. – С. 86-93.
49. Прайор, К. Несущие ветер / К. Прайор ; перевод с английского П. Гурова ; под редакцией и предисловие В. М. Бельковича. – Москва : Мир, 1981. – 304 с. – Текст : непосредственный.
50. Розен, В. Б. Основы эндокринологии / В. Б. Розен. – Москва : Высшая школа, 1984. – 336 с. – Текст : непосредственный.
51. Болезни диких животных : учебник / И. А. Родин, А. М. Белобороденко, Т. А. Белобороденко, М. А. Белобороденко. – Тюмень : Печатник, 2018. – 219 с. – Текст : непосредственный.
52. Патент 2206293 Российская Федерация, А 61 D 3/00, 7/00. Способ внутривенного введения лекарственного вещества дельфинам афалинам : № 2002102339/13 : заявл. 25.01.2002 : опубл. 20.06.2003, Бюл. № 17 / Семёнов В. А., Кавунник А. М., Родин И. А. ; заявитель и

- патентообладатель ФГБОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет. – 6 с. – Текст : непосредственный.
53. Семёнов, В. А. Характеристика кишечной микрофлоры афалин / В. А. Семёнов, В. И. Терехов. – Текст : непосредственный // Ветеринария. – 2004. – № 8. – С. 28-30.
54. Семёнов, В. А. Состав кишечной микрофлоры у черноморских афалин, содержащихся в филиалах Утришского дельфинария / В. И. Терехов, В. А. Семёнов, В. В. Романов. – Текст : непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2004. – № 3. – С. 24-25.
55. Семёнов, В. А. Коррекция кишечного микробиоценоза у черноморских дельфинов афалин (*Tursiops Truncatus Ponticus*) с помощью пробиотических препаратов / В. А. Семёнов, В. И. Терехов. – Текст : непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2007. – № 1. – С. 5-6.
56. Семёнов, В. А. Влияние хлор- и азотсодержащих веществ, растворённых в воде, на состояние кишечного микробиоценоза афалин / В. А. Семёнов, В. И. Терехов. – Текст : непосредственный // Российский ветеринарный журнал. – 2008. – № 1. – С. 14-16.
57. Семёнов, В. А. Ультразвуковое исследование самок черноморской афалины в период беременности / В. А. Семёнов, М. Н. Данилова, А. В. Смышнов. – Текст : непосредственный // Российский ветеринарный журнал. – 2011. – № 1. – С. 10-12.
- 58.** Патент 2591730 Российская Федерация, МПК А 61 D 99/00. Ультразвуковой способ определения наличия и срока беременности у самок черноморской афалины : № 2014154064/13 : заявл.29.12.2014 : опубл. 20.07.2016, Бюл. № 20 / В. А. Семёнов, М. Н. Данилова, А. В. Смышнов [и др.] ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет. – 10 с. – Текст : непосредственный.
59. Контроль развития плода у самок черноморской афалины (*Tursiops truncatus ponticus* Varabash, 1940) во второй половине беременности / В.

- А. Семёнов, И. А. Родин, А. И. Околелова [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2019. – № 10. – С. 94-104.
60. Контроль развития плода у самок черноморской афалины (*Tursiops truncatus ponticus* Varabash, 1940) в первой половине беременности / В. А. Семёнов, И. А. Родин, Д. П. Винокурова [и др.]. – Текст : непосредственный // Труды / Кубанский государственный аграрный университет. – 2019. – Вып. 79 – С. 200-206.
61. Семёнов, В. А. К вопросу о влиянии различных веществ, растворённых в воде на гематологические показатели / В. А. Семёнов, И. А. Родин, А. В. Седов [и др.]. – Текст : непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 4. – С. 31-33.
62. Семёнов, В. А. Методика ультразвукового обследования дельфинов с учётом новых технологий / В. А. Семёнов. – Текст : непосредственный // Труды / Кубанский государственный аграрный университет. – 2020. – № 86. – С. 175-182.
63. Семёнов, В. А. К вопросу о распространении и этиологии дистоции у самок черноморских дельфинов афалин / В. А. Семёнов. – Текст : непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2020. – № 6. – С. 30-32.
64. Семёнов, В. А. Качественная и количественная характеристика кишечной микрофлоры черноморских афалин, содержащихся в неволе / Владимир Александрович Семёнов. – CD: «Дельфины Чёрного моря», выпуск 3: Программа «Дельфин» и проект МОРЕКИТ Минэкоресурсов Украины // file: //D:/ Base/ Biblio/ Docs/ 2_1_9_Kok_4prog.htm. – Текст. Изображение. Устная речь : электронные.
65. Семёнов, В. А. Кишечная микрофлора вновь отловленных и длительно содержащихся в неволе черноморских афалин (*Tursiops truncatus ponticus*) / В. А. Семёнов, В. В. Романов. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие Голарктики : сборник научных трудов по

материалам третьей международной конференции. – Украина (Крым) Коктебель, 2004. – С. 489-494.

66. Семенов, В. А. Кишечные дисбактериозы у адаптированных к неволе черноморских дельфинов афалин : *Tursiops truncatus ponticus* : специальность 16.00.03 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология» : автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук / Владимир Александрович Семёнов ; Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт ГНУ РАСХН ; научный руководитель В. И. Терехов. – Краснодар, 2005. – 17 с. – Место защиты: Кубанский государственный аграрный университет. – Текст : непосредственный.
67. Семёнов, В. А. Сезонная динамика концентраций хлор- и азотсодержащих веществ, растворённых в воде и их влияние на кишечный микробиоценоз дельфинов / В. А. Семёнов, В. И. Терехов. – Текст : непосредственный // Морские физиологические и биотехнические системы двойного назначения : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону, 2005. – С. 68-72.
68. Семёнов, В. А. Состав и сезонные изменения микробиоценоза кишечника у длительно содержащихся в неволе черноморских афалин (*Tursiops truncatus ponticus* Varabash,1940) / В. А. Семёнов, В. В. Романов. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие Голарктики : сборник научных трудов по материалам IV-й международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2006. – С. 473-477.
69. Данилова, М. Н. Диагностика беременности у самок черноморской афалины (*Tursiops truncatus ponticus* Varabash,1940), содержащихся в неволе / М. Н. Данилова, В. А. Семёнов. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие Голарктики : сборник научных трудов по

- материалам V-й международной научно-практической конференции. – Одесса (Украина), 2008. – С. 148-150.
70. Семёнов, В. А. Ультразвуковое исследование у самок черноморской афалины (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash, 1940) в период беременности / В. А. Семёнов, М. Н. Данилова, А. В. Смышнов. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие Голарктики : сборник научных трудов по материалам VI-й международной научно-практической конференции. – Калининград, 2008, – С. 44-46.
71. Ультразвуковое исследование у самок черноморской афалины (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash, 1940) в период беременности / В. А. Семёнов, М. Н. Данилова, А. В. Смышнов, И. В. Осипова. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие Голарктики : сборник научных трудов по материалам VIII-й международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 141-143.
72. Определение сроков беременности черноморской афалины (*Tursiops truncatus ponticus*) методом ультразвукового исследования / В. А. Семёнов, М. Н. Данилова, А. Ю. Шантыз, Л. Д. Удовиченко. – Текст : непосредственный // Современные проблемы ветеринарии и животноводства : сборник статей по материалам III Международной научно-практической конференции. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – С. 196-203.
73. Семёнов, В. А. Изучение роли микробного фактора в этиопатогенезе дисбиозов обуславливающих нарушение беременности у дельфинов афалин (*Tursiops truncatus ponticus*) / В. А. Семёнов, М. Н. Данилова. – Текст : непосредственный // Современные проблемы ветеринарии и животноводства : сборник статей по материалам III Международной научно-практической конференции. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – С. 204-209.
74. Семенов, В. А. Клиническое и микробиологическое проявление кишечного дисбиоза у черноморских афалин (*Tursiops truncatus ponticus*

- Varabash,1940) содержащихся в неволе / В. А. Семёнов, М. Н. Данилова, М. С. Кондратьева. – Текст : непосредственный // Архимедь – научно-практический журнал. – 2015. – № 4. – С. 13-18.
75. К вопросу зачатия двойни у самки черноморской афалины / В. А. Семёнов, И. А. Родин, Л. П. Вишнивецкая [и др.]. – Текст : непосредственный // Современные проблемы сельскохозяйственных наук в мире : сборник научных трудов по итогам Международной научно-практической конференции. – Казань, 2018. – С. 31-35.
76. Родин, И. А. Об изучении динамики линейных размеров грудной клетки плода / И. А. Родин, В. А. Семёнов. – Текст : непосредственный // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России : проблемы и решения : сборник тезисов по материалам II Национальной конференции. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – С. 52.
77. Родин, И. А. К вопросу об изучении динамики линейных размеров головы плода / И. А. Родин, В. А. Семёнов. – Текст : непосредственный // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сборник тезисов по материалам II Международной конференции. – Краснодар : Куб ГАУ, 2018. – С. 49.
78. К вопросу об изучении динамики щелочной фосфатазы в крови черноморских дельфинов афалин / И. А. Родин, В. А. Семёнов, А. В. Седов [и др.]. – Текст : непосредственный // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сборник тезисов по материалам III Международной конференции. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 63.
79. К изучению гематологических показателей у беременных самок черноморских дельфинов афалин / И. А. Родин, В. А. Семёнов, А. В. Капустин [и др.]. – Текст : непосредственный // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сборник тезисов по материалам IV Международной конференции. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 50.

80. Алгоритм диагностики в магнитно-резонансной томографии на основе экспертной системы / И. А. Родин, В. А. Семёнов, М. И. Родин [и др.]. – Текст : непосредственный // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России : проблемы и решения : сборник тезисов по материалам V Национальной конференции. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 25.
81. Перспективы ветеринарной магнитно-резонансной томографии на юге России / И. А. Родин, М. И. Родин, В. А. Семёнов [и др.]. – Текст : непосредственный // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сборник тезисов по материалам V Международной конференции. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 26.
82. Быть дельфином. Научно-популярное издание [фотоальбом] / редакторы-составители Б. Ващенко, Г. Чернявский ; автор идеи и фотографий В. Лягушкин ; предисловие Е. Абрамова. – Москва : Phototeam.pro, 2014. – 160 с. – Изображение. Текст.
83. Соколов, В. Е. Обзор исследований по черноморской афалине / В. Е. Соколов. – Текст : непосредственный // Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus* : морфология, физиология, акустика, гидродинамика. – Москва : Наука, 1997. – С. 9-26.
84. Соколов, В. Е. Определение стадии полового цикла самок дельфина-белобочки *Delphinus delphis* L. методом влагалищных мазков / В. Е. Соколов. – Текст : непосредственный // Труды совещания ихтиологической комиссии АН СССР. – 1961. – Вып. 12. – С. 68-71.
85. Соколов, В. Е. Систематика млекопитающих : отряды китообразных, хищных, ластоногих, трубкозубых, хоботных, даманов, сирен, парнокопытных, мозоленогих, непарнокопытных / В. Е. Соколов. – Москва : Высшая школа, 1979. – 528 с. – Текст : непосредственный.
86. Стрижаков, А. Н. Ультразвуковая диагностика в акушерской практике / А. Н. Стрижаков, А. Т. Бунин, М. В. Медведев. – Москва : Медицина, 1990. – 240 с. – Текст : непосредственный.

87. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань. 2019. – 548 с. – Текст : непосредственный.
88. Электрофизиологическое исследование мозга дельфинов / А. Я. Супин, Л. М. Мухаметов, Т. Ф. Ладыгина, В. В. Попов. – Москва : Наука, 1978. – 215 с. – Текст : непосредственный.
89. Таранов, А. Г. Гормональная активность системы гипофиз гонады у самцов павианов гамадрилов в зависимости от их иерархического положения / А. Г. Таранов, Л. К. Шанк-оглы, Н. П. Гончаров. – Текст : непосредственный // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1986. – Том 101. – С. 356-358.
90. Томилин, А. Г. Китообразные. Звери СССР и прилежащих стран / А. Г. Томилин. – Москва : Изд-во АН СССР, 1957. – Том 9. – 756 с. – Текст : непосредственный.
91. Томилин, А. Г. Китообразные фауны морей СССР / А. Г. Томилин. – Москва : Изд-во АН СССР, 1962. – 212 с. – Текст : непосредственный.
92. Томилин, А. Г. О зоокультуре морских млекопитающих / А. Г. Томилин. – Текст : непосредственный // Тезисы докладов I Всесоюзного совещания по проблемам зоокультуры. – Москва, 1986. – Часть 1. – С. 75-77.
93. Томилин, А. Г. Черты поведения новорождённых детёнышей и самок афалин в период размножения : реакция следования у китообразных / А. Г. Томилин, Я. И. Близнюк. – Текст : непосредственный // Бюллетень МОИП. Отдел Биология. – 1979. – Том 84, вып. 5. – С. 35-40.
94. Трифонова, Е. В. Акушерство и гинекология / Е. В. Трифонова. – Москва : Владос-Пресс, 2013. – 176 с. – Текст : непосредственный.
95. Тютюнник, В. Л. Дисбиотические состояния при беременности и методы их коррекции / В. Л. Тютюнник. – Текст : непосредственный // Русский медицинский журнал. – 2003. – № 16. – С. 893.

96. Украинец, Р. В. Гипоэстрогемия, вызванная нарушением кишечной микробиоты, как возможный фактор риска малигнизации эндометриоидной гетеротопии / Р. В. Украинец, Ю. С. Корнева, А. Е. Доросевич. – Текст : непосредственный // Архив патологии. – 2020. – № 82(2). – С. 57-61.
97. Уральская, И. В. Химический состав молока дельфинов Черного моря / И. В. Уральская. – Текст : непосредственный // Ученые записки Ростовского государственного университета. – 1957. – Том 57, вып. 1. – С. 171-174.
98. Фелдмен, Э. Эндокринология и репродукция собак и кошек / Э. Фелдмен, Р. Нельсон. – Москва : Софион, 2008. – 1242 с. – Текст : непосредственный.
99. Хан, К. М. Ветеринарная рентгенография / К. М. Хан, Ч. Д. Херд. – Москва : Аквариум, 2006. – 294 с. – Текст : непосредственный.
100. Хофер, М. Ультразвуковая диагностика. Базовый курс / М. Хофер. – 2-е изд. на русском языке. – Москва : Медицинская литература, 2013. – 128 с. – Текст : непосредственный.
101. Чандлер, Э. А. Болезни кошек. Британская ассоциация ветеринарии мелких домашних животных / Э. А. Чандлер, К. Дж. Гаскелл, Р. М. Гаскелл. – Москва : Аквариум, 2002. – 687 с. – Текст : непосредственный.
102. Чечина, О. Н. Акустическая активность матери и детёныша дельфина афалины (*Tursiops truncatus*) в процессе их взаимодействия в условиях океанариума / О. Н. Чечина, Н. Л. Кондратьева, К. Г. Кекбал. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие голарктики : сборник научных трудов по материалам V Международной конференции. – Одесса, 2008. – С. 144-146.
103. Чечина, О. Н. Формирование структуры двигательного поведения афалин (*Tursiops truncatus*) в онтогенезе при содержании в океанариуме / О. Н. Чечина. – Текст : непосредственный // Морские млекопитающие

- голарктики : сборник научных трудов по материалам V Международной конференции. – Одесса, 2008. – С.146-148.
104. Ультразвуковая диагностика внутренних болезней мелких домашних животных / А. М. Шабанова, А. И. Зорина, А. А. Ткачёв-Кузьмин [и др.]. – Москва : Колос, 2005. – 138 с. – Текст : непосредственный.
105. Шогирадзе, Л. Д. Кишечный микробиоценоз у девочек с аномальными маточными кровотечениями / Л. Д. Шогирадзе, А. А. Суворова. – Текст : непосредственный // Акушерство и гинекология Санкт-Петербурга. – 2019. – № 1. – С. 57-61.
106. Шмидт, Г. А. Эволюция алантоидной плаценты у плацентарных млекопитающих / Г. А. Шмидт. – Текст : непосредственный // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1979. – Том 77, вып. 7. – С. 5-16.
107. Яблоков, А. В. Киты и дельфины / А. В. Яблоков, В. М. Белькович, В. И. Борисов. – Москва : Наука, 1972. – 472 с. – Текст : непосредственный.
108. Preliminary study of the early ultrasonographic diagnosis of pregnancy and fetal development in dog / A. Aissi, N. Alloui, C. Slimani, S. Touri. – Text : direct // J. Anim. Vet. Adv. – 2008. – No 7. – P. 607-611.
109. Allen, J. F. Dolphin reproduction in oceanaria in Australasia and Indonesia / J. F. Allen. – Text : direct // Breeding dolphins : Present status, suggestions for the future : Final rep. to US Marine Mammals Comm. – Wash. (D.C.), 1977. – P. 85-108.
110. Arbelo, M. Determination of the main reference values in ultrasound examination of the gastrointestinal tract in clinically healthy bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) / M. Arbelo, P. Saviano. – Text : direct // Aquat. Mamm. – 2015. – No 41. – P. 284-294.
111. Asa, C. Current methods of contraception in zoos, in Report from the Bottlenose Dolphin Breeding Workshop / C. Asa. – Text : direct // American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group / editors D. A., Duffield, T. R. Robeck. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 191-200.

112. Monitoring of progesterone in captive female false killer whales, *Pseudorca crassidens* / S. Atkinson, C. Combelles, D. Vincent [et al.]. – Text : direct // Gen. Comp. Endocrinol. – 1999. – No 115. – P. 323-332.
113. Atkinson, S. Endocrinology of reproduction / S. Atkinson, M. Yoshioka. – Text : direct // Reproductive Biology and Phylogeny of Cetacea : Whales, Porpoises and Dolphins / editor D. L. Miller. – Enfield, NH, USA, 2007. – P. 171-192.
114. Aubin, D. S. Endocrinology / D. S. Aubin. – Text : direct // CRC Handbook of Marine Mammal Medicine / editors L. A. Dierauf, F. M. D. Gulland. – 2nd edition. – Boca Raton, 2001. – P. 165-193.
115. Baird, D. T. Inhibin and related peptides in the regulation of reproduction / D. T. Baird, K. B. Smith. – Text : direct // Oxford Review of Reproductive Biology / editor S. R. Milligan. – Oxford, U. K. : Oxford University Press, 1993. – P. 191-232.
116. Baker, J. R. Causes of mortality and parasites and incidental lesions in dolphins and whales from British waters / J. R. Baker. – Text : direct // Vet. Rec. – 1992. – No 130. – P. 569-572.
117. Balcomb, K. C. I. Killer whales in greater Puget Sound – a population ideally suited for statistical modeling / K. C. I. Balcomb, J. R. Boran, S. L. Heimlich. – Text : direct // Rep. Int. Whaling Comm. – 1982. – No 32. – 681-686.
118. Baldwin, R. L. Mammary gland development and lactation / R. L. Baldwin, P. S. Miller. – Text : direct // Reproduction in Domestic Animals / editor P. T. Cupps. – San Diego, CA : Academic Press, 1991. – P. 385-412.
119. Prenatal sonography: a useful adjunct in the management of the gravid captive walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) / L. L. Barr, D. Gillespie, M. K. Campbell, D. Babcock. – Text : direct // J. Ultrasound Med. – 1994. – No 13. – P. 485-486.
120. Pregnancy profiles in the common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): Clinical biochemical and hematological variations during healthy gestation

- and a successful outcome / A. Barratclough, F. M. Gomez, J. S. Morey [et al.]. – Text : direct // *Theriogenology*. – 2020. – No 142. – P. 92-103.
121. Benirschke, K. Is ovulation in dolphins, *Stenella longirostris* and *Stenella attenuata* always copulation induced? / K. Benirschke, M. L. Johnson, R. J. Benirschke. – Text : direct // *Fish. Bull.* – 1980. – No 78. – P. 507-528.
122. Benirschke, K. Atlantic bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* / K. Benirschke. – Text : direct // *Comparative Placentation. International Veterinary Information Service* / editor K. Benirschke. – Ithaca, NY, 2007. – P. 21 – 29.
123. Relaxin and progesterone during pregnancy and the post-partum period in association with live and stillborn calves in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) / D. R. Bergfelt, B. G. Steinetz, S. Lasano [et al.]. – Text : direct // *Gen. Comp. Endocrinol.* – 2011. – No 170. – P. 650-656.
124. Measuring fecal progestogens as a tool to monitor reproductive activity in captive female bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) / B. Biancani, L. Da Dalt, G. Lacave [et al.]. – Text : direct // *Theriogenology*. – 2009. – No 72. – P. 1282-1292.
125. Boness, D. J. Estrus and estrous behavior / D. J. Boness. – Text : direct // *Encyclopedia of Marine mammals* / editors W. F. Perrin, B. Wursig, J. G. M. Thewissen. – 2nd edition. – Amsterdam : Academic Press, 2009. – P. 392-396.
126. Effect of pulsatile or continuous administration of GnRH on reproductive function of stallions / B. J. Blue, B. W. Pickett, E. L. Squires [et al.]. – Text : direct // *J. Reprod. Fertil. Suppl.* – 1991. – No 44. – P. 145-154.
127. Clinical Pathology / G. D. Bossart, T. H. Reidarson, L. A. Dierauf, D. A. Duffield. – Text : direct // *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine* / editors L. A Dierauf, F. M. D. Gulland. – 2nd edition. – Boca Raton, 2001. – P. 383-436.

128. Immunoblastic malignant lymphoma in dolphins: Histologic, ultrastructural and immunohistochemical features / G. D. Bossart, R. Ewing, A. J. Herron [et al.]. – Text : direct // *J. Vet. Diagn. Invest.* – 1997. – No 9. – P. 454-459.
129. Boyd, I. L. Reproduction in marine mammals / I. L. Boyd, C. Lockyer, H. Marsh. – Text : direct // *Biology of Marine Mammals* / editors J. E. Reynolds, S. A. Rommel. – Washington, D.C. : Smithsonian Institution Press, 1999. – P. 218-286.
130. Box, P. G. Chickens struggle for active immunity / P. G. Box. – Text : direct // *Poultry.* – 1986. – Vol. 2, No 4. – P. 34-37.
131. Bowden, T. A. Pseudomembraneous Enterocolitis : Mechanism of restoring floral homeostasis / T. A. Bowden, A. R. Mansberger, L. E. Lykine. – Text : direct // *Amer. Surg.* – 1981. – No 47. – P. 178-183.
132. Braham, H.W. Review of reproduction in the white whale, *Delphinapterus leucas*, narwhale, *Monodon monoceros*, and irrawaddy dolphin, *Orcaella brevirostris*, with comments on stock assessment / H. W. Braham. – Text : direct // *Reproduction in Whales, Dolphins and Porpoises* / editors W. F. Perrin, R. J. Brownell, D. P. De Master ; International Whaling Commission. – Cambridge, U.K., 1984. – Is. 6. – P. 81-90.
133. Briggs, M. Contraception in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) / M. Briggs. – Text : direct // *Report from the Bottlenose Dolphin Breeding Workshop* / editors D. A. Duffield, T. R. Robeck ; American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 201-204.
134. Brodie, P. F. A reconsideration of aspects of growth, reproduction and behavior of the white whale (*Delphinapterus leucus*) with reference to the Cumberland Sound (Baffin Island, population) / P. F. Brodie. – Text : direct // *J. Fish. Res. Board Can.* – 1971. – Vol. 28. – P. 1309-1318.
135. Bronson, F.H. Seasonal regulation of reproduction in mammals / F. H. Bronson. – Text : direct // *The Physiology of Reproduction* / E. Knobil, J.

- Neill, L. L. Ewing [et al.] ; editor D. W. Pfaff. – New York : Raven Press, 1988. – P. 2323-2351.
136. Applications of sonography in controlled breeding of captive bottlenose dolphins at Ocean Park / F. M. Brook, R. Kinoshita, S. Y. Chan, S. W. Hui. – Text : direct // Proceedings of the 6th Annual Conference on Southeast Asian Zoology. – Hong Kong, 1996. – P. 48.
137. Sonographic assessment and monitoring of the reproductive status of the bottlenose dolphin, *Tursiops aduncas*, in captivity / F. M. Brook, R. Kinoshita, S. Y. Chan, S. W. Hui. – Text : direct // Abstr. Proceedings of the 4th Annual Conference on Southeast Asian Zoology. – Hong Kong, 1994. – P. 179.
138. Brook, F. M. Sonographic ovarian and testicular evaluation in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus aduncas* / F. M. Brook. – Text : direct // Proceedings of Bottlenose Dolphin Reproductive Workshop. – 1999. – P. 207-222.
139. Brook, F. Sonographic testicular and ovarian assessment in the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus aduncus* / F. Brook. – Text : direct // Report from the Bottlenose Dolphin Breeding Workshop / editors D. A. Duffield, T. R. Robeck ; American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 207-222.
140. Brook, F. The Use of Diagnostic Ultrasound in Assessment of the Reproductive Status of the Bottlenose Dolphin, *Tursiops aduncas* / F. Brook. – Text : direct // Captivity and Applications in Management of a Controlled Breeding Programme. – Hong Kong, 1997. – P. 339.
141. Brook, F. Ultrasonography / F. Brook, W.V. Bonn, E. D. Jensen. – Text : direct // CRC Handbook of Marine Mammal Medicine / editors L. A. Dierauf, F. M. D. Gulland. – 2nd edition. – Boca Raton, 2001. – P. 593-620.
142. Brook, F. M. Ultrasound diagnosis of anencephaly in a bottlenose dolphin / F. M. Brook. – Text : direct // J. Zoo Wildl. Med. – 1994. – No 25. – P. 569-573.

143. Brook, F. M. Ultrasound imaging of the reproductive tract of the female bottlenose dolphin, *Tursiops aduncas* / F. M. Brook, D. C. M. A. Chow, J. P. Schroeder. – Text : direct // *Br. J. Radiol.* – 1992. – Vol. 775. – P. 628.
144. Brook, F. M. Ultrasound imaging of the reproductive tract of the male bottlenose dolphin / F. M. Brook, D. C. M. A. Chow, J. P. Schroeder. – Text : direct // *Br. J. Radiol.* – 1991. – Vol. 763. – P. 645.
145. Ultrasonographic imaging of the testis and epididymis of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus aduncus* / F. M. Brook, R. Kinoshita, B. Brown, C. Metreweli. – Text : direct // *J. Reprod. Fertil.* – 2000. – Vol. 119. – P. 233-240.
146. Brook, F. M. Ultrasonographic imaging of the reproductive organs of the female bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus aduncas* / F. M. Brook. – Text : direct // *Reproduction.* – 2001. – Vol. 121. – P. 419-428.
147. Brook, F. M. Histology of the ovaries of a bottlenose dolphin, *Tursiops aduncus*, of known reproductive history / F. M. Brook, R. Kinoshita, K. Benirschke. – Text : direct // *Mar. Mammal Sci.* – 2002. – No 18. – P. 540-544.
148. Health problems of captive dolphins and seals / D. H. Brown, R. W. McIntyre, C. A. Delli Quadri, R. J. Schroeder. – Text : direct // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 1960. – No 137. – P. 534-538.
149. Buck, J. D. *Clostridium perfringens* as the cause of death of a captive Atlantic bottlenosed dolphin (*Tursiops truncatus*) / J. D. Buck, L. L. Shepard, S. Spotte. – Text : direct // *J. Wildl. Dis.* – 1987. – Vol. 23, No 3. – P. 488-491.
150. Circulating gestational progesterone and estradiol concentrations in beluga whales (*Delphinapterus leucas*) / P. P. Calle, R. A. Cook, T. R. Robeck [et al.]. – Text : direct // *Proc. Am. Assoc. Zoo Vet.* – 1996. – Vol. 41. – P. 340-341.
151. Seasonal testosterone secretion in male white whales (*Delphinapterus leucas*) / P. P. Calle, S. L. Monfort, J. L. Dunn [et al.]. – Text : direct //

- Proceedings of American Association of Zoo Veterinarians and International Association for Aquatic Animal Medicine Joint Meeting. – 2000. – P. 49-50.
152. Capellini, I. Placentation and Maternal Investment in Mammals / I. Capellini, C. Venditti, R. A. Barton. – Text : direct // *Am. Nat.* – 2011. – Vol. 177. – P. 86-98.
153. Carriere, P. D. Ultrasonography and endocrinology of ovarian dysfunctions induced in heifers with estradiol valerate / P. D. Carriere, D. Amaya, B. Lee. – Text : direct // *Theriogenology.* – 1995. – No 43. – P. 1061-1076.
154. Cartee, R. E. The eye of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) evaluated by B mode ultrasonography / R. E. Cartee, K. Brosemer, S. H. Ridgway. – Text : direct // *J. Zoo Wildl. Med.* – 1995. – No 26. – P. 414-421.
155. Catchpole, H. R. Hormonal mechanisms in pregnancy and parturition / H. R. Catchpole. – Text : direct // *Reproduction in Domestic Animals* / editor P. T. Cupps. – New York : Academic Press, 1991. – P. 361-380.
156. Christensen, I. Growth and reproduction of killer whales, *Orcinus orca*, in Norwegian coastal waters / I. Christensen. – Text : direct // *Reproduction in Whales, Dolphins and Porpoises* / editors W. F. Perrin, R. J. Brownell, D. P. De Master ; International Whaling Commission. – Cambridge, U.K., 1984. – P. 253-258.
157. Cockrill, W. R. Pathology of the cetacean / W. R. Cockrill. – Text : direct // Part 1, *Br. Vet. J.* – 1960. – Vol. 116. – P. 133-144.
158. Cockcroft, V. G. Age growth, and reproduction of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* from the east coast of southern Africa / V. G. Cockcroft, G. J. B. Ross. – Text : direct // *Fish. Bull.* – 1990. – No 88. – P. 289-302.
159. Cockroff, V. Observations on the early development of a captive bottlenose dolphin calf / V. Cockroff, G. J. Ross. – Text : direct // *The bottlenose dolphin.* – 1990. – P. 461-478.
160. Comrie, L. C. The female reproductive system and corpora lutea of the false killer whale, *Pseudorca crassidens* / L. C. Comrie, A. B. Adams. – Text : direct // *Trans. R. Soc. Edinburgh.* – 1938. – Vol. 59. – P. 521-531.

161. The molecular basis of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) action in the pituitary gonadotrope / P. M. Conn, C. A. McArdle, W. V. Andrews, W. R. Huckle. – Text : direct // Biol. Reprod. – 1987. – No 36. – P. 17-35.
162. The molecular mechanism of action of gonadotropin releasing hormone (GnRH) in the pituitary / P. M. Conn, W. R. Huckle, W. V. Andrews, C. A. McArdle. – Text : direct // Recent Prog. Horm. Res. – 1988. – No 43. – P. 29-61.
163. Precocious ossification of the tympanoperiotic bone in fetal and newborn dolphins: an evolutionary adaptation to the aquatic environment? / B. Cozzi, M. Podesta, C. Vaccaro [et al.]. – Text : direct // Anat. Rec. – 2015. – Vol. 298. – P. 1294-1300.
164. Cowan, D. F. Amyloidosis in the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* / D. F. Cowan. – Text : direct // Vet. Pathol. – 1995. – No 32. – P. 311-314.
165. Cowan, D. F., Involution and cystic transformation of the thymus in the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* / D. F. Cowan. – Text : direct // Vet. Pathol. – 1994. – No 31. – P. 648-653.
166. Cowan, D. Pathologic evidence of reproductive disease and/or dysfunction in wild cetaceans / D. Cowan. – Text : direct // Report from the Bottlenose Dolphin Breeding Workshop / editors D. A. Duffield, T. R. Robeck ; American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 163-174.
167. The evolution of prolonged life after reproduction / D. P. Croft, L. J. N. Brent, D. W. Franks, M. A. Cant. – Text : direct // Trends Ecol. Evol. – 2015. – No 30. – P. 407-416.
168. Do ovarian scars persist with age in all Cetaceans: new insight from the short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis* Linnaeus, 1758) / W. Dabin, F. Cossais, G. J. Pierce, V. Ridoux. – Text : direct // Mar. Biol. – 2008. – Vol. 156. – P. 127-139.
169. Dalton, L. M. Growth and development of a Pacific white-sided dolphin (*Legemorphynchus obliquidens*) / L. M. Dalton, T. R. Robeck, W. G. Young. –

- Text : direct // Proceedings of the Annual International Association for Aquatic Animal Medicine Conference. – 1995. – No 22. – P. 89-91.
170. Observations at parturition in eight beluga whales (*Delphinapterus leucas*) / L. M. Dalton, T. R. Robeck, P. P. Calle, R. A. Cook. – Text : direct // Proceedings of the Annual International Association for Aquatic Animal Medicine Conference. – 1994. – No 18. – P. 1-2.
171. Davidson, A. P. Reproductive ultrasound of the bitch and queen / A. P. Davidson, T. W. Baker. – Text : direct // Top. Companion Anim. Med. – 2009. – No 24. – P. 55-63.
172. Control of estrus in gilts with a progestogen / D. L. Davis, J. W. Knight, D. B. Killian, B. N. Day. – Text : direct // J. Anim. Sci. – 1979. – No 49. – P. 1507-1509.
173. Position at Birth and Possible Effects on Calf Survival in Finless Porpoises (*Neophocaena asiaeorientalis*) / X. Deng, Y. Hao, A. Serres. [et al.]. – Text : direct // Aquat. Mamm. – 2019. – No 45. – P. 4.
174. Dudokvan Heel, W. H. Dolphin reproduction in Western Europe / W. H. Dudokvan Heel. – Text : direct // Ibid. – 1977. – No 52. – P. 109-112.
175. Duffield, D. A. Demographic analysis of breeding bottlenose dolphins in North American zoological facilities: 1976-1998 / D. A. Duffield, D. Shell, M. Dudley. – Text : direct // Report from the Bottlenose Dolphin Breeding Workshop / editors D. A. Duffield, T. R. Robeck ; American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 139-156.
176. Killer whale (*Orcinus orca*) reproduction at SeaWorld / D. A. Duffield, D. K. Odell, J. F. McBain, B. Andrews. – Text : direct // Zoo Biol. – 1995. – No 14. – P. 417-430.
177. Pathology of morbillivirus infection in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) from Valencia and Murcia / P. J. Duignan, J. R. Geraci, J. A. Raga, N. Calzada. – Text : direct // Spain, Can. J. Vet. Res. – 1992. – Vol. 56. – P. 242-248.

178. Dunn, J. L. Bacterial Diseases of Cetaceans and Pinnipeds / J. L. Dunn, J. D. Buck, T. R. Robeck. – Text : direct // CRC Handbook of Marine Mammal Medicine / editors L. A. Dierauf, F. M. D. Gulland. – 2nd edition. – Boca Raton, 2001. – P. 309-336.
179. Current techniques for semen cryopreservation in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) / B. S. Durrant, K. D. Russ, J. R. Proulx [et al.]. – Text : direct / Report from the Bottlenose Dolphin Reproductive Workshop, June 3-6, San Diego, CA / editors D. A. Duffield, T. R. Robeck ; American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 239-248.
180. Dziezyc, J. Two-dimensional real-time ocular ultrasonography in the diagnosis of ocular lesions in dogs / J. Dziezyc, D. A. Hager, N. J. Millichamp. – Text : direct // J. Am. Anim. Hosp. Assoc. – 1987. – No 23. – P. 501-508.
181. Enders, A. C. What can comparative studies of placental structure tell us? A review / A. C. Enders, A. M. Carter. – Text : direct // Placenta 25 (suppl) A, Trophoblast. Res. – 2004. – Vol. 18. – P. 3-9.
182. England, G. C. W. Ultrasonographic characteristic of early pregnancy failure in bitches / G. C. W. England, M. Russo. – Text : direct // Theriogenology. – 2006. – Vol. 66. – P. 1694-1698.
183. Fielding, J. A. Ultrasound imaging of the eye through the closed lid using a non-dedicated scanner / J. A. Fielding. – Text : direct // Clin. Radiol. – 1987. – Vol. 38. – P. 131-135.
184. Fisher, H. D. Reproduction in the common porpoise (*Phocoena phocoena*) of the North Atlantic / H. D. Fisher, R. J. Harrison. – Text : direct // J. Zool. Soc. of London. – 1970. – Vol. 161. – P. 471-486.
185. Fleming, A. D. Spermatozoa of the Atlantic bottlenosed dolphin, *Tursiops truncatus* / A. D. Fleming, R. Yanagimachi, H. Yanagimachi. – Text : direct // J. Reprod. Fertil. – 1981. – Vol. 63. – P. 509-514.

186. Adaptive prolonged postreproductive life span in killer whales / E. A. Foster, D. W. Franks, S. Mazzi [et al.]. – Text : direct // *Science*. – 2012. – Vol. 337. – P. 1310-1313.
187. Factors affecting in vitro maturation of minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) follicular oocytes / Y. Fukui, T. Mogoe, H. Ishikawa, S. Ohsumi. – Text : direct // *Biol. Reprod.* – 1997. – Vol. 56. – P. 523-528.
188. In vitro fertilization of in vitro matured minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) follicular oocytes / Y. Fukui, T. Mogoe, H. Ishikawa, S. Ohsumi. – Text : direct // *Mar. Mammal Sci.* – 1997. – Vol. 13. – P. 395-404.
189. Fukui, Y. Ovary, oogenesis, and ovarian cycle / Y. Fukui. – Text : direct // *Reproductive Biology and Phylogeny of Cetacea. Whales, Dolphins and Porpoises* : Science Publishers / editor D. L. Miller. – Enfield, NH, USA, 2007. – P. 193-214.
190. Recurrent umbilical cord accidents in a bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* / D. García-Párraga, F. Brook, J. L. Crespo-Picazo. – Text : direct // *Dis. Aquat. Org.* – 2014. – Vol. 108. – P. 177-180.
191. Reproduction in the porpoises (*Phocoenidae*): Implications for management / D. E. Gaskin, G. J. D. Smith, A. P. Watson [et al.]. – Text : direct // *Reproduction in Whales, Dolphins and Porpoises* / editors W. F. Perrin, R. L. Brownell, D. P. DeMaster ; International Whaling Commission. – Cambridge, U. K., 1984. – P. 135-148.
192. Gol'din, P. E. Case of cephalic presentation of fetus in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*), with notes on other aquatic mammals / P. Gol'din. – Text : direct // *Vestn. zool.* – 2011. – Vol. 45. – P. 33-38.
193. Goodman, R. L. Neuroendocrine control of the ovine estrous cycle / R. L. Goodman. – Text : direct // *The Physiology of Reproduction* / editors E. Knobil, J. D. Neill. – New York : Raven Press, 1988. – Vol. 2. – P. 1929-1969.

194. Goodrowe, K. L. Characteristics and zona binding ability of fresh and cooled domestic cat epididymal spermatozoa / K. L. Goodrowe, M. Hay. – Text : direct // *Theriogenology*. – 1993. – Vol. 40. – P. 967-975.
195. Graham, E. F. Effect of some zwitter ion buffers on the freezing and storage of spermatozoa I. Bull / E. F. Graham, B. G. Crabo, K. I. Brown. – Text : direct // *J. Dairy Sci.* – 1972. – Vol. 55. – P. 372-378.
196. Gray, K. N. Multiple births and cardiac anomalies in the bottlenosed dolphin / K. N. Gray, R. H. Conklin. – Text : direct // *J. Wildl. Dis.* – 1974. – Vol. 10. – P. 155-157.
197. Greenwood, A. G. Clostridial myositis in marine mammals / A. G. Greenwood, D. C. Taylor. – Text : direct // *Vet. Rec.* – 1978. – Vol. 103, No 3. – P. 54-55.
198. Harrison, R. J. Gonadal activity in some bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) / R. J. Harrison, S. H. Ridgway. – Text : direct // *J. Zool.* – 1971. – Vol. 165. – P. 355-366.
199. Harrison, R. J. Reproduction and gonadal appearances in some odontocetes / R. J. Harrison, R. J. Brownell, R. C. Boice. – Text : direct // *Functional Anatomy of Marine Mammals* / editor R. J. Harrison. – New York : Academic Press, 1972. – Vol. 1. – P. 361-469.
200. Hendricks, D. M. Biochemistry and physiology of the gonadal hormones / D. M. Hendricks. – Text : direct // *Reproduction in Domestic Animals* / editor P. T. Cupps. – San Diego, CA : Academic Press, 1991. – P. 81-118.
201. Hobson, M. Gonadotrophin in the term placenta of the dolphin (*Tursiops truncatus*), the California sea lion (*Zalophus californianus*), the grey seal (*Halichoerus grypus*) and man / M. Hobson, L. Wide. – Text : direct // *J. Reprod. Fertil.* – 1986. – Vol. 76. – P. 637-644.
202. Holt, W. V. Fundamental aspects of sperm cryobiology: the importance of species and individual differences / W. V. Holt. – Text : direct // *Theriogenology*. – 2000. – Vol. 53. – P. 47-58.

203. Successful cryopreservation of gaur (*Bos gaurus*) epididymal spermatozoa / S. M. Hopkins, D. L. Armstrong, S. K. C. Hummel, S. Junior. – Text : direct // *J. Zoo Wildl. Med.* – 1988. – Vol. 19. – P. 195-201.
204. Comparative semen cryopreservation in ferrets (*Mustela putorius furo*) and pregnancies after laparoscopic intrauterine insemination with frozen-thawed spermatozoa / J. G. Howard, M. Bush, C. Morton [et al.]. – Text : direct // *J. Reprod. Fertil.* – 1991. – Vol. 92. – P. 109-118.
205. Howard, E. B. Neoplasms in marine mammals / E. B. Howard, J. O. Britt, J. P. Simpson. – Text : direct // *Pathology of Marine* / editor E. B. Howard. – Boca Raton, FL : CRC Press, 1983. – Vol. 2. – P. 95-162.
206. Howard, J. G. Semen collection, analysis and cryopreservation in nondomestic mammals / J. G. Howard, M. Bush, D. E. Wildt. – Text : direct // *Current Therapy in theriogenology* / editor D. A. Morrow. – Philadelphia : W. B. Saunders Co, 1986. – P. 1047-1053.
207. Hykes, D. L. *Ultrasound Physics and Instrumentation* / D. L. Hykes, W. R. Hedrick, D. E. Starchman. – St. Louis, MO : Mosby Year Book, 1992. – 295 p. – Text : direct.
208. Jensen, E. Embryonic early fetal loss in the Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) / E. Jensen. – Text : direct // *Report from the Bottlenose Dolphin Reproductive Workshop* / editors D. A. Duffield, T. R. Robeck ; American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 273-278.
209. Jensen, E. Early embryonic loss / E. Jensen. – Text : direct // *Proceedings Bottlenose Dolphin Reproductive Workshop.* – 1999. – P. 273-278.
210. Johnston, G. R. *Radiology in ophthalmic diagnosis* / G. R. Johnston, D. A. Feeney. – Text : direct // *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* – 1980. – Vol. 10. – P. 317-337.
211. *Ultrasonographic findings associated with normal pregnancy and fetal well-being in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*)* / M. Ivancic, F. M.

- Gomez, W. B. Musser [et al.]. – Text : direct // *Vet. Radiol. Ultrasound.* – 2020. – Vol. 20. – P. 1-12.
212. Low reproductive success rates of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the northern Gulf of Mexico following the Deepwater Horizon disaster (2010-2015) / N. M. Kellar, T. R. Speakman, C. R. Smith [et al.]. – Text : direct // *Endanger. Species Res.* – 2017. – Vol. 33. – 143-158.
213. Pregnancy patterns of pantropical spotted dolphins (*Stenella attenuata*) in the eastern tropical Pacific determined from hormonal analysis of blubber biopsies and correlations with the purse-seine tuna fishery / N. M. Kellar, M. L. Trego, S. J. Chivers, F. I. Archer. – Text : direct // *Mar. Biol.* – 2013. – Vol. 160. – P. 3113-3124.
214. From progesterone in biopsies to estimates of pregnancy rates: large scale reproductive patterns of two sympatric species of common dolphin, *Delphinus* spp. off California, USA and Baja, Mexico / N. M. Kellar, M. L. Trego, S. J. Chivers [et al.]. – Text : direct // *Bull. Southern California Acad. Sci.* – 2014. – Vol. 113. – P. 58-80.
215. Kennedy-Stoskopf, S. *Viral Diseases* / S. Kennedy-Stoskopf. – Text : direct // *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine* / editors L. A. Dierauf, F. M. D. Gulland. – 2nd edition. – Boca Raton, 2001. – P. 285-308.
216. Kirby, V. L. Hormonal evidence of spontaneous ovulation in captive dolphins (*Tursiops truncatus* and *Delphinus delphis*) / V. L. Kirby, S. H. Ridgway. – Text : direct // *Rep. Int. Whaling Comm. Spec. Issue.* – 1984. – Vol. 6. – P. 459-464.
217. Cytological changes in vaginal smear and epithelium associated with the reproductive cycle in northern fur seal, *Callorhinus ursinus* / M. Kiyota, Y. Yamaguchi, F. Nishikawa, K. Kohyama. – Text : direct // *Bull. Nat. Resour. Inst. Far Seas Fish.* – 1999. – Vol. 36. – P. 17-25.
218. Ovarian cycle approach by rectal temperature and fecal progesterone in a female killer whale, *Orcinus orca* / S. Kusuda, Y. Kakizoe, K. Kanda [et al.]. – Text : direct // *Zoo Biol.* – 2011. – Vol. 30. – P. 285-295.

219. Prediction from ultrasonographic measurements of the expected delivery date in two species of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus* and *Tursiops aduncus*) / G. Lacave, M. Eggermont, T. Verslycke [et al.]. – Text : direct // *Veterinary Record*. – 2004. – Vol. 154. – P. 228-233.
220. Laing, F. C. Commonly encountered artifacts in clinical ultrasound / F. C. Laing. – Text : direct // *Semin. Ultrasound*. – 1983. – Vol. 4. – P. 27-43.
221. Lamm, C. G. Current avances in gestation and parturition in cats and dogs / C. G. Lamm, C. L. Makoloski. – Text : direct // *Vet. Clin. N. Am. Small Anim. Pract.* – 2012. – Vol. 42. – P. 445-456.
222. Leopold, G. R. Role of diagnostic ultrasound in evaluating pregnancy in *Tursiops truncatus* / G. R. Leopold. – Text : direct // *Breeding Dolphins : present status, suggestions for the Future : MMC report* / editors S. H. Ridgway, K. Benirschke. – San Diego, CA, 1977. – Vol. 76(07). – P. 217-219.
223. Luvoni, C. G. The prediction of parturition date in canine pregnancy / C. G. Luvoni, M. Beccaglia. – Text : direct // *Reprod. Dom. Anim.* – 2006. – Vol. 41. – P. 27-32.
224. McBride, A. F. Observations on pregnancy, parturition and postnatal behavior in the bottlenosed dolphin / A. F. McBride, H. Kritzler. – Text : direct // *J. Mammal.* – 1951. – Vol. 32, No 3. – P. 251-266.
225. Medvedev, M. V. Prenatal sonography / M. V. Medvedev. – Moscow : Real Time, 2005. – 560 p. – Text : direct.
226. Prediction of parturition date in the bitch and queen / E. Michel, M. Spörri, S. Ohlerth, L. Reichler. – Text : direct // *Reprod. Domest. Anim.* – 2011. – Vol. 46. – P. 926-932.
227. Migaki, C. Renal adenoma in an Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) / C. Migaki, J. C. Woodward, R. T. Goldston. – Text : direct // *Am. J. Vet. Res.* – 1978. – Vol. 39. – P. 1920-1921.
228. Miller, D. Reproductive and fatal neonatal diseases in cetaceans from Florida oceanarium: 1979-1999 / D. Miller, G. Bossart. – Text : direct //

- Report from the Bottlenose Dolphin Reproductive Workshop / editors D. A. Duffield, T. R. Robeck ; American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 183-190.
229. Miller, E. H. Bacular size, growth and allometry in the largest extant otariid, the Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) / E. H. Miller, K. W. Pitcher, T. R. Loughlin. – Text : direct // *J. Mammal.* – 1999. – Vol. 81. – P. 134-144.
230. Miller, R. M. Clinical experiences with dolphins and whales / R. M. Miller, S. H. Ridgway. – Text : direct // *Small Anim. Clin.* – 1963. – Vol. 3. – P. 189-193.
231. Reproductive Biology and Phylogeny of Cetacea : whales, dolphins and porpoises / editor D. L. Miller. – Enfield, NH, USA : Science Publishers, 2007. – 450 p. – Text : direct.
232. Miller, D. L. Placental structure and comments on gestational ultrasonographic examination / D. L. Miller, E. L. Styer, M. Menchaca. – Text : direct // *Reproductive Biology and Phylogeny of Cetacea : Whales, Dolphins and Porpoises* / editor D. L. Miller. – Enfield, NH, USA : Science Publishers, 2007. – P. 331-348.
233. Luteinized ovarian cysts in Mediterranean striped dolphins / L. Munson, N. Calzada, S. Kennedy, T. B. Sorensen. – Text : direct // *J. Wildl. Dis.* – 1998. – Vol. 34. – P. 656-660.
234. True hermaphroditism: first evidence of an ovotestis in a cetacean species / S. Murphy, R. Deaville, R. J. Monies [et al.]. – Text : direct // *J. Comp. Path.* – 2011. – Vol. 144. – P. 195-199.
235. Prenatal data impacts common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) growth parameters estimated by length-at-age curves / R. D. Neuenho, D. F. Cowan, H. Whitehead, C. Marshall. – Text : direct // *Mar. Mamm. Sci.* – 2011. – Vol. 27. – P. 195-216.
236. Nyland, T. G. Veterinary Diagnostic Ultrasound / T. G. Nyland, J. S. Mattoon. – Philadelphia : W. B. Saunders, 1995. – 357 p. – Text : direct.

237. O'Brien, J. K. The relationship of maternal characteristics and circulating progesterone concentrations with reproductive outcome in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) after artificial insemination, with and without ovulation induction, and natural breeding / J. K. O'Brien, T. R. Robeck. – Text : direct // *Theriogenology*. – 2012. – Vol. 78. – P. 469-482.
238. Variation in female reproductive tract morphology of the common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) / D. N. Orbach, C. D. Marshall, B. Wursig, S. L. Mesnick. – Text : direct // *Anat. Rec.* – 2016. – Vol. 299. – P. 520-537.
239. Use of blubber levels of progesterone to determine pregnancy in free-ranging live cetaceans / S. Perez, A. Garcia-Lopez, R. De Stephanis [et al.]. – Text : direct // *Mar. Biol.* – 2011. – Vol. 158. – P. 1677-1680.
240. Pomeroy, P. Reproductive cycles of marine mammals / P. Pomeroy. – Text : direct // *Animal Reprod. Sci.* – 2011. – Vol. 124. – P. 184-193.
241. Plon, S. Anatomy with particular reference to the female / S. Plon, R. Bernard. – Text : direct // *Reproductive Biology and Phylogeny of Cetacea : whales, dolphins and porpoises* / editor D. L. Miller. – Enfield, NH, USA : Science Publishers, 2007. – P. 147-170.
242. Multiple congenital cardiac abnormalities in an Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) / J. Powell, R. Archibald, C. Cross [et al.]. – Text : direct // *J. Wildl. Dis.* – 2009. – Vol. 45. – P. 839-842.
243. Rawson, A. J. Lymphangiomyomatosis in the Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) / A. J. Rawson, G. W. Patton, J. S. Brooks. – Text : direct // *J. Wildl. Dis.* – 1992. – Vol. 28. – P. 323-325.
244. Survivorship of odontocete cetaceans at Ocean Park / R. R. Reeves, D. P. DeMaster, C. L. Hill, S. Leatherwood. – Text : direct // *Asian Mar. Biol.* – 1994. – Vol.11. – P. 107-124.
245. Reidenberg, J. S. Prenatal development in cetaceans / J. S. Reidenberg, J. T. Laitman. – Text : direct // *Encyclopedia of Marine Mammals* / editors W. F.

- Perrin, B. Würsig, J. G. M. Thewissen. – 2nd edition. – San Diego, CA, USA : Academic Press, 2009. – P. 220-230.
246. Rhinehart, H. Ultrasound-aided thoracentesis of a bottlenose dolphin, unreferenced paper / H. Rhinehart, F. Townsend, J. Gorzelany, S. Broecker. – 1995. – 154 p.
247. Ridgway, S. H. Breeding dolphins: Present status, suggestions for the future / S.H. Ridgway, K. Benirschke. – Text : direct // Final rep. to US Marine Mammals Comm. – Wash. (D.C.), 1977. – P. 308.
248. Reproductive biology of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and the potential application of advanced reproductive technologies / T. R. Robeck, B. E. Curry, J. F. McBain, D. C. Kraemer. – Text : direct // J. Zoo Wildl. Med. – 1994. – Vol. 25. – P. 321-336.
249. Robeck, T. R. Defining Basic Reproductive Physiology, Including Reproductive Anatomy, Reproductive Endocrinology and Estrus Induction of Captive Delphinids : dissertation / T. R. Robeck ; Texas A&M University, UMI Dissertation Service. – 1996. – 166 p. – Text : direct.
250. Ultrasonographic evaluation of the effects of exogenous gonadotropins on follicular recruitment and ovulation induction in the Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) / T. R. Robeck, J. F. McBain, S. Mathey, D. C. Kraemer. – Text : direct // J. Zoo Wildl. Med. – 1998. – Vol. 29. – P. 6-13.
251. Preliminary investigations in to ovulation manipulation techniques in delphinids / T. R. Robeck, E. Jensen, F. Brook [et al.]. – Text : direct // Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians and International Association for Aquatic Animal Medicine. – 2000. – P. 222-225.
252. Robeck, T. R. Advances in the understanding and manipulation of bottlenose dolphin reproduction / T. R. Robeck. – Text : direct // Report from the Bottlenose Dolphin Breeding Workshop / editors D. A. Duffield, T. R. Robeck ; American Zoological Association Marine Mammal Taxon Advisory Group. – Silver Spring, MD, 2000. – P. 109-132.

253. Robeck, T. R. Preliminary investigations into ovulation manipulation techniques in delphinids / T. R. Robeck. – Text : direct // Proceedings of Joint Meeting of the American Association of Zoo Veterinarians and the International Association for Aquatic Animal Medicine. – 2001. – P. 222-225.
254. Robeck, T. R. Reproduction / T. R. Robeck, S. K. C. Atkinson, F. Brook. – Text : direct // CRC Handbook of Marine Mammal Medicine / editors L. A. Dierauf, F. M. D. Gulland. – 2nd edition. – Boca Raton, 2001. – P. 193-226.
255. Robeck, T. R. Development of predictive models for determining fetal age-at-length in belugas (*Delphinapterus leucas*) and their application toward in situ and ex situ population management / T. R. Robeck, T. L. Schmitt, S. Osborn. – Text : direct // Marine Mammal Science. – 2015. – Vol. 31, Is. 2. – P. 591-611.
256. Estrous cycle characterisation and artificial insemination using frozen-thawed spermatozoa in the Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) / N. R. Robeck, K. J. Steinman, M. Yoshioka [et al.]. – Text : direct // Reproduction. – 2005. – Vol. 129. – P. 659-674.
257. Reproductive biology of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) and the potential application of advanced reproductive technologies / T. R. Robeck, B. E. Curry, J. F. McBain, D. C. Kraemer. – Text : direct // J. Zoo Wildl. Med. – 1994. – Vol. 25. – P. 321-336.
258. Root, K. M. V. Pregnancy diagnosis and abnormalities of pregnancy in the dog / K. M. V. Root. – Text : direct // Theriogenology. – 2005. – Vol. 64. – P. 755-765.
259. Seasonality, estrous cycle characterization, estrus synchronization, semen cryopreservation, and artificial insemination in the Pacific white-sided dolphin (*Lagenorhynchus obliquidens*) / T. R. Robeck, K. J. Steinman, M. Greenwel [et al.]. – Text : direct // Reproduction. – 2009. – Vol. 138. – P. 391-405.

260. Rommel, S. A. Functional anatomy of the cetacean reproductive system, with comparisons to the domestic pig / S. A. Rommel, D. A. Pabst, W. A. McLellan. – Text : direct // Reproductive Biology and Phylogeny of Cetacea : whales, dolphins and porpoises / editor D. L. Miller. – Enfield, NH, USA : Science Publishers, 2007. – P. 127-146.
261. American Society of Echocardiography guidelines and standards for performance of the fetal echocardiogram / J. Rychik, N. Ayres, B. Cuneo [et al.]. – Text : direct // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2004. – Vol. 17. – P. 803-810.
262. Sanders, R. C. Clinical Sonography : a practical Guide / R. C. Sanders ; editor R. C. Sanders. – 3 nd edition. – Philadelphia : Lippincott. 1998. – 613 p. – Text : direct.
263. Sawyer-Steffan, J. E. A study of serum steroid hormone levels in captive female bottlenose dolphins, their correlation with reproductive status, and their application to ovulation induction in captivit. – Text : direct / J. E. Sawyer-Steffan, V. L Kirby // National Technical Information Service. – Springfield, VA, 1980. – C. 897-901.
264. Sawyer-Steffan, J. E. Progesterone and estrogens in the pregnant and non-pregnant dolphin, *Tursiops truncatus*, and the effects of induced ovulation / J. E. Sawyer-Steffan, V. L. Kirby, W. C. Gilmartin. – Text : direct // Biol. Reprod. – 1983. – Vol. 28. – P. 897-901.
265. Placental insufficiency / G. M. Savelyev, M. V. Fedorov, P. A. Klimenko, L. G. Sichinava. – Moscow : Medicine, 1991. – 400 p. – Text : direct.
266. Savelyev, G. M. Ways to reduce perinatal morbidity and mortality/ G. M. Saveliev. – Text : direct // Bulletin of the Russian Association of Obstetricians and Gynecologists. – 1998. – Vol. 2. – P. 29-31.
267. Pregnancy and Fetal Development: Cephalic Presentation and Other Descriptive Ultrasonographic Findings from Clinically Healthy Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) under Human Care / P. Saviano, L. Fiorucci ,

- F. Grande [et al.]. – Text : direct // MDPI Animals. – 2020. – Vol. 10(5). – P. 908.
268. Schroeder, J. P. Artificial insemination of the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* / J. P. Schroeder. – Text : direct // Proc. Am. Assoc. Zoo Vet. – 1985. – P. 122-124.
269. Schroeder, J. P. Artificial insemination of bottlenose dolphins / J. P. Schroeder, K. V. Keller. – Text : direct // The Bottlenose Dolphin / editors S. Leatherwood, R. R. Reeves. – San Diego, CA : Academic Press, 1990. – P. 447-460.
270. Schroeder, J. P. Breeding bottlenose dolphins in captivity / J. P. Schroeder, K. V. Keller. – Text : direct // The Bottlenose Dolphin / editors S. Leatherwood, R. R. Reeves. – San Diego, CA : Academic Press, 1990a. – P. 435-446.
271. Schroeder, J. P. Reproductive Aspects of Marine Mammals / J. P. Schroeder. – Text : direct // CRC Handbook of Marine Mammal Medicine / editor L. A. Dierauf. – Boca Raton, 1990b. – P. 353-371.
272. Schroeder, J. P. Seasonality of serum testosterone levels and sperm density in *Tursiops truncatus* / J. P. Schroeder, K. V. Keller. – Text : direct // J. Exp. Zool. – 1989. – Vol. 249(3). – P. 316-321.
273. Seargent, D. E. Age, growth, and maturity of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from northeast Florida / D. E. Seargent, D. K. Caldwell, M. C. Caldwell. – Text : direct // J. Fish. Res. Board Can. – 1973. – Vol. 30. – P. 1009-1011.
274. Heart Development in the Spotted Dolphin (*Stenella attenuata*) / D. Sedmera, I. Misek, K. Milan, R. P. Thompson. – Text : direct // Anat. Rec. – 2003. – Vol. 273A. – P. 687-699.
275. Control of Fetal Development in the Female Black Sea Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash, 1940) using Ultrasound Procedure and Studying the Dynamics of the Linear Dimensions of the Fetal Head / V. A. Semenov, I. A. Rodin, A. I. Okolelova [et al.]. – Text : direct // International

- Journal of Management and Humanities (IJMH). – 2020. – Vol. 4, Is. 6. – P. 39-45.
276. Control of fetal development in the female Black Sea bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash, 1940) using ultrasound and studying the dynamics of the linear dimensions of the chest of the fetus / V. A. Semenov, I. A. Rodin, D. P. Vinokurova [et al.]. – Text : direct // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2020. – Vol. 11(1). – P. 189-202.
277. Semenov, V. A. Clinical and microbiological manifestation of intestinal dysbiosis of captive Black Sea bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus ponticus*) / V. A. Semenov. – Text : direct // Report from the 38th Annual Conference International Association for Aquatic Animal Medicine. – Lake Buena Vista, Florida, (USA), 2007. – P. 49-50.
278. Surgical excision of a cervix uteri papilloma in a Northern fur seal (*Callorhinus ursinus*) / V. A. Semenov, V. V. Romanov, M. N. Danilova. [et al.]. – Text : direct // Report from the 39th Annual Conference International Association for Aquatic Animal Medicine. – Pomezia, (Italy), 2008. – P. 44-45.
279. Semenov, V. A. Clinical and microbiological manifestation of intestinal dysbiosis in captive Black Sea bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus ponticus*) / V. A. Semenov, V. I. Terekhov. – Text : direct // The Aquatic Veterinarian. World Aquatic Veterinary Medical Association. – 2014. – Vol. 8, No 2. – P. 20-27.
280. Semenov, V. A. Correction of intestinal microbiocenosis of Black Sea bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus ponticus*) with probiotic remedies / V. A. Semenov, V.I. Terekhov. – Text : direct // The Aquatic Veterinarian. World Aquatic Veterinary Medical Association. – 2014. – Vol. 9, No 2. – P. 32-36.
281. Prenatal ultrasonography of the female Black Sea bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus ponticus* Barabash,1940) / V. A. Semenov, M. N.

- Danilova, A. V. Smyshnov, I. V. Osipova. – Text : direct // Report from the 45th Annual Conference International Association for Aquatic Animal Medicine. – Gold Coast, (Australia), 2014. – P. 47-49.
282. Prenatal Ultrasound Dating in Black Sea Bottlenose Dolphins / V. A. Semenov, M. N. Danilova, A. Y. Shantyz [et al.]. – Text : direct // The Aquatic Veterinarian. World Aquatic Veterinary Medical Association. – 2016. – Vol. 10(1). – P. 20-23.
283. Serov, V. Guidance on the Practical Obstetrics / V. Serov, A. N. Strizhakov, S. A. Markin. – Moscow : Medical Information Agency Ltd, 1997. – 424 p. – Text : direct.
284. Shantyz, A. Y. Laws of morphogenesis of the reproductive organs of male pigs during prenatal and early postnatal ontogenesis : author. dis ... dr. biol. sciences / A. Y. Shantyz. – Krasnodar, 1999. – 367 p. – Text : direct.
285. Shayman, J. A. Renal pathophysiology / J. A. Shayman. – Philadelphia ; New York : Lippincott-Raven, 2007. – 205 p. – Text : direct.
286. Fetal Echocardiographic Evaluation of the Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) / M. Sklansky, M. Renner, P. Clough [et al.]. – Text : direct // J. Zoo Wildl. Med. – 2010. – Vol. 41. – P. 35-43.
287. Overview of neonatal management techniques / C. R. Smith, S. K. Wong, E. D. Jensen [et al.]. – Text : direct // The U.S. Navy Marine Mammal Program. Int. Assoc. Aquat. Anim. Med. Proc. – Nassau, Bahamas, 2006. – Vol. 37. – P. 164-167.
288. Fetal omphalocele in a common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) / C. R. Smith, S. K. Wong, E. D. Jensen [et al.]. – Text : direct // J. Zoo Wildl. Med. – 2013. – Vol. 44. – P. 87-92.
289. Sterba, O. Embryology of dolphins. Staging and ageing of embryos and fetuses of some cetaceans / O. Sterba, M. Klima, B. Schildger. – Text : direct // Adv. Anat. Embryol. Cell Biol. – 2000. – Vol. 157. – P. 1-133.
290. Steinman, K. J. Characterization of estrogens, testosterone, and cortisol in normal bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) pregnancy / K. J. Steinman, T.

- R. Robeck, K. O'Brien. – Text : direct // Gen. Comp. Endocrinol. – 2016. – Vol. 226. – P. 102-112.
291. Stone, L. R. Diagnostic ultrasound in marine mammals / L. R. Stone. – Text : direct // Handbook of Marine Mammal Medicine : Health, Disease and Rehabilitation / editor L. Dierauf. – Boca Raton, FL : CRC Press, 1990. – P. 235-264.
292. Stone, L. R. Diagnostic ultrasound of the bottlenose dolphin / L. R. Stone, B. Phillips, J. C. Sweeney. – Text : direct // Abstr., Annual Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians. – 1984. – P. 94.
293. Fetal ultrasonography in dolphins with emphasis on gestational aging, in Zoo and Wild Animal Medicine / L. R. Stone, R. L. Johnson, J. C. Sweeney, M. L. Lewis. – Text : direct // Current Therapy / editors M. E. Fowler, R. E. Miller. – Philadelphia : W. B. Saunders, 1999. – Vol. 4. – P. 501-506.
294. Physiology and pathology of the fetus / A. N. Strizhakov, A. Davydov, L. D. Belotserkovtseva, I. V. Ignatko. – Moscow : Medicine, 2004. – 356 p. – Text : direct.
295. Takahashi, Y. Does elastin contribute to the persistence of corpora albicantia in the ovary of the common dolphin (*Delphinus delphis*) / Y. Takahashi, S. Ohwada, K. Watanabe. – Text : direct // Mar. Mammal. Sci. – 2006. – Vol. 22(4). – P. 819-830.
296. A case of meconium aspiration syndrome in a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) calf / M. Tanaka, T. Izawa, M. Kuwamura [et al.]. – Text : direct // J. Vet. Med. Sci. – 2014. – Vol. 76. – 81-84.
297. Taverne, M. A. M. Applications of two-dimensional ultrasound in animal reproduction / M. A. M. Taverne. – Text : direct // Wien. Tierärztl. Monatsschr. – 1991. – Vol. 78. – P. 341-344.
298. Thewisen, J. G. M. Embryogenesis and development in *Stenella attenuata* and other cetaceans / J. G. M. Thewisen, J. E. Heyning. – Text : direct // Reproductive Biology and Phylogeny in Cetacea, Whales, Dolphins and

- Porpoises / editor D. L. Miller. – Enfield, NH, USA : Science Publishers, 2007. – P. 307-330.
299. Clinical manifestations of the comet tail artifact / D. I. Thickman, M. C. Ziskin, N. J. Goldenberg, B. E. Linder. – Text : direct // J. Ultrasound Med. – 1983. – Vol. 2. – P. 225-230.
300. Thrall, D. E. Textbook of veterinary diagnostic radiology / D. E. Thrall. – Philadelphia ; Eastbourne : W. B. Saunders Co, 2007. – 848 p. – Text : direct.
301. Molecular cloning and histological localization of LH-like substances in a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) placenta / N. Watanabe, J. Hatano, K. Asahina [et al.]. – Text : direct // Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. – 2007. – Vol. 146(1). – P. 105-118.
302. Fetal survival of common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida / R. S. Wells, C. R. Smith, J. C. Sweeney [et al.]. – Text : direct // Aquat. Mamm. – 2014. – Vol. 40. – P. 252.
303. Westgate, A. J. Reproduction in short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) from the western North Atlantic / A. J. Westgate, A. J. Read. – Text : direct // Mar. Biol. – 2007. – Vol. 150. – P. 1011-1024.
304. Williamson, P. Use of real-time B-mode ultrasound for pregnancy diagnosis and measurement of fetal growth rate in captive bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) / P. Williamson, N. J. Gales, S. Lister. – Text : direct // J. Reprod. Fertil. – 1990. – Vol. 88. – P. 543-548.
305. Wislocki, G. B. On the structure of the lungs of the porpoise (*Tursiops truncatus*) / G. B. Wislocki. – Text : direct // Am. J. Anat. – 1929. – Vol. 44. – P. 47-72.
306. Wislocki, G. B. The placentation of the bottlenosed porpoise (*Tursiops truncatus*) / G. B. Wislocki, R. K. Enders. – Text : direct // Amer. J. Anat. – 1941. – Vol. 68, No 1. – P. 97-127.
307. Some parasitic diseases of dolphins/ J. C. Woodard, S. G. Zam, D. K. Caldwell, M. C. Caldwell. – Text : direct // Pathol. Vet. (Swiss). – 1969. – Vol. 6. – P. 257-272.

308. Wood, F. G. Birth of porpoises at Marineland, Florida, 1939 to 1969 and comments on problems involved in captive breedings of small Catacea / F. G. Wood. – Text : direct // *Breeding dolphins: Present status, suggestions for the future: Final rep. to US Marine Mammals Comm.* – Wash. (D.C.), 1977. – P. 47-60.
309. Young, J. S. Real-time ultrasound for pregnancy diagnosis in the harbor seal (*Phoca vitulina concolor*) / J. S. Young, E. B. Grantmyre. – Text : direct // *Vet. Rec.* – 1992. – Vol. 130. – P. 328-333.
310. A Study of the Head during Prenatal and Perinatal Development of Two Fetuses and One Newborn Striped Dolphin (*Stenella coeruleoalba*) Using Dissections, Sectional Anatomy, CT, and MRI : Anatomical and Functional Implications in Cetaceans and Terrestrial Mammals / G. R. Zarzosa, A. L. Fernández, F. M. Gomariz [et al.]. – Text : direct // *Animals.* – 2019. – Vol. 9. – P. 11-39.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Динамика изменений дорсо-вентральных размеров головы и грудной клетки ($X \pm m$, см) плода в период беременности у самок черноморской афалины

Месяц беременности	Дорсо-вентральные размеры головы N=13, n=33		Дорсо-вентральные размеры грудной клетки N=13, n=32		Log RI
	Количество исследований	$X \pm m$, см	Количество исследований	$X \pm m$, см	
3-й	3	$2,8 \pm 0,24$	4	$2,2 \pm 0,31$	0,79
4-й	4	$3,8 \pm 0,12^*$	4	$3,8 \pm 0,09^{**}$	1,00
5-й	7	$4,4 \pm 0,08^{**}$	7	$5,1 \pm 0,11^{***}$	1,16
6-й	11	$5,6 \pm 0,16^{***}$	11	$6,7 \pm 0,21^{***}$	1,20
7-й	12	$6,4 \pm 0,21^{**}$	12	$7,9 \pm 0,24^{***}$	1,23
8-й	14	$8,6 \pm 0,40^{***}$	15	$9,9 \pm 0,37^{***}$	1,15
9-й	9	$10,6 \pm 0,12^{***}$	9	$11,5 \pm 0,29^{**}$	1,08
10-й	14	$11,3 \pm 0,17^{**}$	14	$12,8 \pm 0,15^{**}$	1,13
11-й	16	$12,1 \pm 0,19^{**}$	17	$14,3 \pm 0,14^{***}$	1,18
12-й	10	$13,8 \pm 0,38^{**}$	7	$14,9 \pm 0,19^*$	1,08
Итого	100		100		

Условные обозначения, здесь и далее:

X - средняя арифметическая; m - стандартная ошибка для выборочной доли;

N – число обследованных особей; n – число исследованных беременностей

Достоверность различий между данным сроком беременности и предыдущим: * -

$p < 0,05^{**}$; $- P < 0,01$; $^{***} - P < 0,001$

Динамика изменений дорсо-вентральных размеров головы ($X \pm m$, см) плода в период беременности у самок черноморской афалины

Месяц беременности	Физиологическая беременность N=10, n=22		Осложненная беременность N=7, n=11		Всего N=13, n=33	
	Количество исследований	$X \pm m$, см	Количество исследований	$X \pm m$, см	Количество исследований	$X \pm m$, см
3-й	3	$2,8 \pm 0,24$	0	-	3	$2,8 \pm 0,24$
4-й	3	$3,8 \pm 0,17$	1	3,78	4	$3,8 \pm 0,12$
5-й	6	$4,4 \pm 0,09$	1	4,41	7	$4,4 \pm 0,08$
6-й	9	$5,6 \pm 0,19$	2	$5,8 \pm 0,10$	11	$5,6 \pm 0,16$
7-й	11	$6,4 \pm 0,23$	1	6,4	12	$6,4 \pm 0,21$
8-й	11	$8,1 \pm 0,32$	3	$10,3 \pm 1,01$	14	$8,6 \pm 0,40$
9-й	8	$10,6 \pm 0,13$	1	11	9	$10,6 \pm 0,12$
10-й	11	$11,3 \pm 0,22$	3	$11,2 \pm 0,16$	14	$11,3 \pm 0,17$
11-й	9	$12,0 \pm 0,26$	7	$12,2 \pm 0,31$	16	$12,1 \pm 0,19$
12-й	7	$13,2 \pm 0,22$	3	$15,3 \pm 0,46^*$	10	$13,8 \pm 0,38$
Итого	78		22		100	

Динамика изменений дорсо-вентральных размеров грудной клетки ($X \pm m$, см) плода в период беременности у самок черноморской афалины

Месяц беременности	Физиологическая беременность N=10, n=22		Осложненная беременность N=7, n=10		Всего N=13, n=32	
	Количество исследований	$X \pm m$, см	Количество исследований	$X \pm m$, см	Количество исследований	$X \pm m$, см
3-й	4	$2,2 \pm 0,31$	-	-	4	$2,2 \pm 0,31$
4-й	3	$3,8 \pm 0,13$	1	3,85	4	$3,8 \pm 0,09$
5-й	6	$5,1 \pm 0,12$	1	5,29	7	$5,1 \pm 0,11$
6-й	9	$6,7 \pm 0,22$	2	$7,0 \pm 0,69$	11	$6,7 \pm 0,21$
7-й	11	$8,0 \pm 0,24$	1	6,8	12	$7,9 \pm 0,24$
8-й	11	$9,7 \pm 0,42$	4	$10,5 \pm 0,75$	15	$9,9 \pm 0,37$
9-й	8	$11,5 \pm 0,33$	1	11,3	9	$11,5 \pm 0,29$
10-й	11	$13,0 \pm 0,14$	3	$12,3 \pm 0,29$	14	$12,8 \pm 0,15$
11-й	10	$14,4 \pm 0,12$	7	$14,1 \pm 0,29$	17	$14,3 \pm 0,14$
12-й	6	$14,8 \pm 0,22$	1	15	7	$14,9 \pm 0,19$
Итого	79		21		100	

Уровень щелочной фосфатазы ($X \pm m$, ЕД/л) в крови черноморских афалин

Возраст, лет	Уровень щелочной фосфатазы					
	Здоровые			Больные		
	N	n	$X \pm m$, ЕД/л	N	n	$X \pm m$, ЕД/л
0 - 1	2	2	2575,5 ± 388,5	-	-	0
1 - 2	16	45	1333,9 ± 70,42	5	15	861,3 ± 81,97 ^c
2 - 3	9	37	941,2 ± 40,65***	2	3	502,3 ± 152,69
3 - 4	10	39	885,6 ± 35,96	4	6	565,5 ± 92,55 ^a
4 - 5	6	32	860,4 ± 33,96	1	4	420,3 ± 101,37 ^a
5 - 6	5	13	803,9 ± 39,80	2	7	549,1 ± 124,83
6 - 7	5	21	732,9 ± 34,95	3	5	416,8 ± 114,70 ^a
7 - 8	5	15	747,9 ± 89,40	1	3	183,0 ± 85,59 ^b
8 - 9	5	16	523,4 ± 30,95 *	2	4	309,8 ± 34,25 ^b
9 - 10	5	23	507,7 ± 31,94	2	8	356,3 ± 43,75 ^a
10 - 11	5	27	486,4 ± 28,89	2	2	282,5 ± 12,50 ^c
11 - 12	3	12	361,8 ± 26,67 **	-	-	-
12 - 13	3	15	457,6 ± 41,71	1	2	306,0 ± 40,00
13 - 14	2	9	446,8 ± 30,54	1	2	460,5 ± 86,50
14 - 15	1	5	286,6 ± 24,05 **	-	-	-
15 - 16	3	13	616,5 ± 36,83***	-	-	-
16 - 17	2	7	381,3 ± 39,25***	1	2	377,0 ± 69,00
17 - 18	1	3	538,3 ± 33,33 *	-	-	-
18 - 19	3	7	364,7 ± 36,34 **	3	5	391,8 ± 83,42
19 - 20	3	9	407,89 ± 35,81	1	1	179,0
20 - 21	2	8	337,1 ± 21,41	-	-	-
21 - 22	3	10	399,4 ± 34,55	-	-	-
22 - 23	4	11	256,5 ± 16,66 **	1	1	225,0
23 - 24	2	15	188,8 ± 15,93 **	2	2	265,5 ± 18,50
24 - 25	2	7	208,6 ± 35,91	-	-	-
25 - 26	2	3	195,7 ± 54,23	1	1	177,0
26 - 27	1	2	151,1 ± 42,0	-	-	-
27 - 28	2	5	429,2 ± 38,54 *	1	1	459,0
28 - 29	1	8	253,8 ± 35,01 **	1	1	197,0
29 - 30	2	7	198,1 ± 27,88	1	2	160,5 ± 7,50
30 - 31	2	2	178,0 ± 63,00	-	-	-
31 - 32	1	3	227,3 ± 53,02	-	-	-
32 - 33	1	4	252,8 ± 18,25	-	-	-
33 - 34	1	1	232,0	1	1	66

Уровень прогестерона ($X \pm m$, нг/мл) у самок афалины на протяжении беременности

Месяцы беременности	Количество особей	Количество исследований	$X \pm m$, нг/мл
1й	5	16	16,3±2,89
2й	5	24	30,3 ± 3,89 **
3й	6	21	27,7 ± 3,73
4й	6	9	36,3 ± 7,50
5й	5	9	38,1 ± 7,85
6й	7	9	24,5 ± 3,58
7й	2	3	16,6 ± 4,88
8й	3	3	25,6 ± 5,87
9й	3	6	30,7 ± 13,78
10й	3	3	8,3 ± 1,30
11й	3	5	34,7 ± 8,24 *
12й	3	6	37,2 ± 4,44
За 1-2 дня перед родами	2	3	5,1 ± 2,40 ***
Итого	7	117	27,4 ± 1,75
Небеременные	9	55	1,1±0,31***

Эффективность применения колибактерина и линекса при дисбиозе у дельфинов

Микро-организмы	Колибактерин (n = 10)		Линекс (n = 3)		Колибактерин + Линекс (n = 6)	
	До применения	После применения	До применения	После применения	До применения	После применения
<i>E.coli</i> Гемоли- тическая	$\frac{4,4 \pm 0,4}{100}$	$\frac{2,7 \pm 0,88^*}{30}$	$\frac{3,8 \pm 0,67}{100}$	$\frac{2,8 \pm 0,66}{67}$	$\frac{5,0 \pm 0,9}{83}$	$\frac{1,8 \pm 0,7^*}{50}$
<i>E.coli</i> не гемоли- тическая	$\frac{4,8 \pm 0,2}{100}$	$\frac{5,9 \pm 0,48}{100}$	$\frac{6,3 \pm 0,67}{100}$	$\frac{4,0 \pm 1,15^*}{100}$	$\frac{5,5 \pm 0,67}{100}$	$\frac{5,8 \pm 0,54}{100}$
Протей	$\frac{2,3 \pm 0,52}{70}$	$\frac{3,7 \pm 0,72}{80}$	$\frac{2,3 \pm 2,3}{33}$	$\frac{2,7 \pm 1,45}{67}$	$\frac{4,7 \pm 0,88}{100}$	$\frac{2,0 \pm 1,0}{50}$
Стрептококки	$\frac{2,1 \pm 1,11}{30}$	$\frac{3,8 \pm 1,17}{60}$	$\frac{4,7 \pm 0,88}{100}$	$\frac{3,6 \pm 2,03}{67}$	$\frac{4,2 \pm 1,49}{67}$	$\frac{4,0 \pm 1,5}{67}$
Стафилококки	$\frac{0,6 \pm 0,4}{20}$	$\frac{0,8 \pm 0,55}{20}$	$\frac{1,7 \pm 0,88}{67}$	0	$\frac{0,5 \pm 0,5}{17}$	$\frac{1,0 \pm 0,63}{33}$
Бифидо- бактерии	$\frac{5,4 \pm 0,5}{100}$	$\frac{5,3 \pm 0,4}{100}$	$\frac{5,0 \pm 1,15}{100}$	$\frac{6,7 \pm 1,45}{100}$	$\frac{6,0 \pm 0,73}{100}$	$\frac{5,7 \pm 0,61}{100}$
Клостри- дии	$\frac{6,4 \pm 0,52}{90}$	$\frac{7,2 \pm 0,44}{100}$	$\frac{6,7 \pm 0,67}{100}$	$\frac{7,5 \pm 0,86}{100}$	$\frac{7,3 \pm 0,42}{100}$	$\frac{6,8 \pm 0,54}{100}$
Молочно- кислые бактерии	$\frac{3,1 \pm 0,28}{100}$	$\frac{4,3 \pm 0,29}{100}$	$\frac{2,7 \pm 0,33}{100}$	$\frac{5,6 \pm 0,66^*}{100}$	$\frac{2,8 \pm 0,47}{100}$	$\frac{5,0 \pm 0,52^*}{100}$
Грибы <i>p.Candida</i>	$\frac{0,3 \pm 0,3}{10}$	$\frac{0,4 \pm 0,4}{10}$	0	0	0	0

Примечание: числитель дроби – lg КОЕ /г кишечного содержимого; знаменатель - % животных, содержащих данный микроорганизм; * - степень достоверности относительно первоначального значения ($p < 0,05$)

4642

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2591730

**УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ
И СРОКА БЕРЕМЕННОСТИ У САМОК ЧЕРНОМОРСКИХ
АФАЛИН**

Патентообладатель(и): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный аграрный университет" (RU)*

Автор(ы): *с.м. на обороте*

Заявка № 2014154064

Приоритет изобретения 29 декабря 2014 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 23 июня 2016 г.

Срок действия патента истекает 29 декабря 2034 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Илларионов Г.П. Илларионов



35-07-2016

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2206293

Российским агентством по патентам и товарным знакам на основании Патентного закона Российской Федерации, введенного в действие 14 октября 1992 года, выдан настоящий патент на изобретение

**СПОСОБ ВНУТРИВЕННОГО ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО
ВЕЩЕСТВА ДЕЛЬФИНАМ-АФАЛИНАМ**

Патентообладатель(ли):

Кубанский государственный аграрный университет

по заявке № 2002102339, дата поступления: 25.01.2002

Приоритет от 25.01.2002

Автор(ы) изобретения:

*Семенов Владимир Александрович,
Кавуциник Александр Михайлович, Родин Игорь Алексеевич*

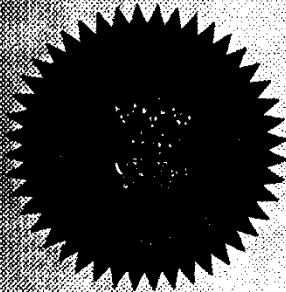
Патент действует на всей территории Российской Федерации в течение 20 лет с 25 января 2002 г. при условии своевременной уплаты пошлины за поддержание патента в силе

Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Российской Федерации

г. Москва, 20 июня 2003 г.

Генеральный директор

А.Д. Коротаев



ДЕПАРТАМЕНТ ВЕТЕРИНАРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

«Рекомендовать к внедрению»

Первый заместитель руководителя
департамента ветеринарии
Краснодарского края


« — »

А. Ярош



Методические рекомендации

по обучению дельфинов к ультразвуковому обследованию

Краснодар – 2020 г.

ДЕПАРТАМЕНТ ВЕТЕРИНАРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

«Рекомендовать к внедрению»

Первый заместитель руководителя
департамента ветеринарии
Краснодарского края

Ярош



Методические рекомендации

по ультразвуковому обследованию дельфинов в
сагиттальной плоскости

Краснодар – 2020 г.