

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.14 Репродуктология животных**

**Спеальность:** 36.05.01 Ветеринария

**Специализация:** Ветеринарное дело

**Форма обучения** очная

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций .....</b>	4
<b>1.1. Лекция № 1 Продолжительность половых циклов, сроки проявления течки, охоты и времени овуляции у самок разных видов сельскохозяйственных животных.....</b>	4
<b>1.2. Лекция №2 Половая цикличность мелких непродуктивных животных.....</b>	7
<b>1.3. Лекция № 3 Нарушения полового цикла и способы индукции половой охоты.....</b>	10
<b>1.4. Лекция № 4 Способы выявления животных в охоте и методы искусственного осеменения самок сельскохозяйственных животных.....</b>	13
<b>1.5. Лекция № 5 Способы определения времени овуляции и методы искусственного осеменения самок мелких непродуктивных животных .....</b>	17
<b>1.6. Лекция № 6 Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции .....</b>	19
<b>1.7. Лекция № 7 Гормоны половых желез .....</b>	21
<b>1.8. Лекция № 8 Гормональные взаимоотношения фолликулярной фазы полового цикла. Методы заместительной медикаментозной коррекции эндокринных нарушений эструса .....</b>	24
<b>1.9. Лекция № 9 Гормональные взаимоотношения лuteальной фазы полового цикла. Гормональные методы ранней диагностики беременности .....</b>	26
<b>1.10. Лекция №10 Эндоректальная диагностика и ультразвуковая визуализация половых органов сельскохозяйственных животных в норме и при патологиях в условиях ферм. Эхографическая диагностика беременности сельскохозяйственных животных.....</b>	29
<b>2. Методические указания по выполнению лабораторных работ .....</b>	33
<b>2.1. Лабораторная работа №ЛР-1 Продолжительность половых циклов, сроки проявления течки, охоты и времени овуляции у самок разных видов сельскохозяйственных животных .....</b>	33
<b>2.2. Лабораторная работа №ЛР-2 Половая цикличность мелких непродуктивных животных.....</b>	35
<b>2.3. Лабораторная работа № ЛР-3 Нарушения полового цикла и способы индукции половой охоты.....</b>	38
<b>2.4. Лабораторная работа № ЛР-4 Способы выявления животных в охоте и методы искусственного осеменения самок сельскохозяйственных животных.....</b>	41
<b>2.5. Лабораторная работа № ЛР-5 Способы определения времени овуляции и методы искусственного осеменения самок мелких непродуктивных животных.....</b>	46
<b>2.6. Лабораторная работа № ЛР-6 Инструменты для искусственного осеменения самок.....</b>	49

<b>2.7. Лабораторная работа № ЛР-7</b> Роль нейрогуморальной регуляции в поддержании гомеостаза .....	50
<b>2.8. Лабораторная работа № ЛР-8</b> Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции.....	52
<b>2.9. Лабораторная работа № ЛР-9</b> Гормоны половых желез .....	54
<b>2.10. Лабораторная работа № ЛР-10</b> Гормоны матки и плаценты.....	54
<b>2.11. Лабораторная работа № ЛР-11</b> Гормональные взаимоотношения фолликулярной фазы полового цикла. Методы заместительной медикаментозной коррекции эндокринных нарушений эструса .....	57
<b>2.12. Лабораторная работа № ЛР-12</b> Гормональные взаимоотношения лuteальной фазы полового цикла. Гормональные методы ранней диагностики беременности.....	59
<b>2.13. Лабораторная работа № ЛР-13</b> Эндокринная регуляция беременности, родов и послеродового периода. Профилактика эмбриональных потерь, индукция и стимуляция родов, послеродовая стимуляция восстановления репродуктивной функции животных.....	61
<b>2.14. Лабораторная работа № ЛР-14</b> Эндоректальная диагностика и ультразвуковая визуализация половых органов сельскохозяйственных животных в норме и при патологиях в условиях ферм. Эхографическая диагностика беременности сельскохозяйственных животных.....	62
<b>2.15. Лабораторная работа № ЛР-15</b> Ультразвуковая диагностика беременности мелких животных.....	66

# **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

## **1. 1 Лекция №1 (2 часа).**

**Тема:** «Продолжительность половых циклов, сроки проявления течки, охоты и времени овуляции у самок разных видов сельскохозяйственных животных»

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. Продолжительность половых циклов
2. Сроки проявления течки и овуляции.

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Продолжительность половых циклов

Половой цикл — сложный нейрогуморальный рефлекторный процесс, сопровождающийся комплексом физиологических и морфологических изменений в половых органах и во всем организме самки от одной стадии полового возбуждения до другой (или от одной овуляции до другой). Половые циклы появляются с наступлением половой зрелости и повторяются с определенной периодичностью. К старости половые функции у животных угасают; климактерический период у овец и коз наступает в 8-10 лет, у свиней – в 7-8, у собак и кошек – в 10-12, у крольчих – в 4-5 лет. В половом цикле происходит ряд изменений, легко заметных, а иногда неуловимых даже современными тончайшими микроскопическими, химическими и биологическими методами исследования. В половом цикле принято различать три стадии: 1) возбуждение; 2) торможения и 3)уравновешивания. Чередование этих стадий является биологическим свойством самок сельскохозяйственных животных, достигших половой зрелости. После возникновения первого полового цикла у животного они периодически повторяются (у коров, свиней, кобыл через 21-24 дня, у овец – 17 дней) в течение всей половой жизни, до наступления у животного климактерического периода. Чередование половых циклов составляет их ритм. У одних видов животных (крупный рогатый скот, однокопытные, свиньи) половые циклы повторяются регулярно, в среднем через каждые три недели (полициклические животные); у других (собаки, дикие животные) в течение года проявляется только один или несколько половых циклов (моноциклические животные). Имеются еще полициклические животные с ограниченным половым сезоном (овцы, козы и др.). У подобных животных половые циклы ярко и регулярно проявляются только в определенное время года (половой сезон), а затем у животного наступает длительная анафродизия. Владельцы животных, создавая определенные условия жизни своим животным (изменение температуры окружающей среды, уменьшение длины светового дня и т.д.) могут избежать половой сезонности у овец и получить от них круглогодовые окоты. В зависимости от стадий полового цикла специфические явления, возникающие и протекающие в половых органах, а также во всем организме самки, проявляются по разному. Стадия возбуждения полового цикла — период яркого проявления всех половых процессов — характеризуется проявлением четырех феноменов: течки, полового возбуждения (общая реакция), охоты, созревания фолликулов и овуляции. Каждый из этих феноменов является специфическим и отражает какую-либо одну сторону полового цикла. Перечисленные выше феномены протекают во взаимной связи, но возникают и проявляются у животных не одновременно, а развиваются и угасают соответственно своим закономерностям и условиям существования организма. При каждом феномене у животного выявляется ритмичное нарастание морфологических и физиологических признаков с последующим их торможением и уравновешиванием. В стадии возбуждения все рефлексы у животного подчиняются половым рефлексам вплоть до ослабления или

даже полного торможения такого могучего рефлекса у животного, как пищевой. У самок происходит повышение кровяного давления, изменяется состав крови, качество молока. Самые сильные изменения специалисты отмечают в половых органах, в которых разрастаются клетки не только мышечного и слизистого слоев, но и нервных образований. В эндометрии и особенно в миометрии происходит усиление кровотока, значительно повышаются окислительные процессы, проявляющиеся в усилении поглощения кислорода слизистой оболочкой матки, активности каталазы и пероксидазы(Г.В. Зверева). Стадия возбуждения начинается с постепенного нарастания комплекса этих процессов в половом аппарате, обусловленных развитием фолликулов. Течка – процесс выделения слизи из половых органов как следствие морфологических изменений полового аппарата самки. Течку диагностируют путем осмотра наружных половых органов, влагалища, шейки матки и исследованием выделяющейся из половых органов слизи, клиническими и лабораторными методами. Течка у животного сопровождается ярко выраженными пролиферативными процессами. Отмечаем сильную гиперемию всех отделов полового аппарата, новообразование и разрастание желез слизистой оболочки яйцеводов, рогов, тела и шейки матки. Вместо 3-4 слоев эпителия слизистая оболочка влагалища и мочеполового преддверия покрывается 18 — 20 слоями; одновременно происходит отторжение эпителиальных клеток. Поэтому при микроскопии влагалищного мазка преимущественно обнаруживаются клетки плоского эпителия и лейкоциты. Во время течки регистрируем сильную гиперемию половых органов, набухание слизистой оболочки и усиленное функционирование желез преддверия, шейки матки и маточных труб. У некоторых животных (у собак, реже у коров) во время гиперемии половых органов регистрируем разрыв мелких кровеносных сосудов с кровотечением, вследствие чего слизь приобретает кровянистый оттенок. В период течки шейка матки у животных раскрывается и через нее во влагалище выделяется слизь, которая в последствие вытекает из наружных половых органов животных. Наросшие во влагалище слои клеток многослойного эпителия подвергаются ороговению и отторгаются. Поэтому при микроскопии влагалищного мазка выделяется сплошная масса безъядерных клеток – чешуек (у некоторых животных большое количество лейкоцитов). Все части полового аппарата у животного увеличены, сочные, их возбудимость повышена. Ветеринарный специалист при внимательном влагалищном осмотре шейки матки по степени раскрытия шейки матки и количества выделяющейся слизи могут различить течку первой, второй и третьей степени. Половое возбуждение (общая реакция) — изменение в поведении самки во время стадии возбуждения, возникающее в связи с fazами созревания фолликула. Половое возбуждение наступает позднее течки и проявляется более или менее ярко выраженной общей реакцией организма животного в виде беспокойства, отказа от корма, иногда злобности, а также снижением молочной продуктивности, изменением качества молока и другими признаками. При половом возбуждении самка проявляет «интерес» к самцу, может прыгать на него или на других самок, позволяет делать на себя прыжки других самок, но садку самца на себя не всегда допускает. По мере усиления в животного признаков течки, полового возбуждения, в крови происходит увеличение концентрации фолликулярного гормона, который воздействуя на нервную систему животного, вызывает половую охоту.

## 2. Сроки проявления течки и овуляции.

Охота (половая охота) – положительная сексуальная реакция самки на самца, т.е. проявление у самки полового рефлекса, выражющегося в своеобразном ее поведение в присутствии самца. Во время охоты самка стремиться приблизится к самцу, принимая позу для полового акта, часто производит акт мочеиспускания, завершающийся ритмическим сокращением половых губ, допускает садку и коитус. В сельхозпредприятиях охоту у самок определяют самцом – пробником. Мнение о том, что

половую охоту у самок можно определить и без пробника, неправильное. Можно заметить общее возбуждение самки, течку, но не охоту, так как охота – строго специфический феномен (рефлекс) – реакция самки на самца. Рефлексогенный метод является единственным способом диагностики охоты. При пробе у одних животных решающее значение имеет реакция самки на самца, у других (овца) учитывается и реакция самца на самку в охоте, которую он выявляет прежде всего при помощи обонятельных восприятий. Овуляция – высвобождение яйцевой клетки из фолликула яичника. На разрезе яичника видны две зоны : корковая – фолликулярная и мозговая (сосудистая), обильно пронизанная крупными кровеносными и лимфатическими, нервами и гладкими мышечными волокнами. Корковая зона состоит из нежной соединительной ткани богатой фиброцитами веретенообразной формы. В корковой зоне очень мало коллагеновых и эластических волокон. В данном слое содержаться фолликулы и желтые тела. В фолликулах проходят стадию роста половые клетки – овоциты. В процессе развития строение, размер, форма, количество и расположение фолликулов в яичнике изменяются. Принято различать несколько стадий развития фолликулов. Вначале фолликулы мелкие и их называют примордиальными (первичными) фолликулами (*folliculi primarii*). Они располагаются в поверхностном слое коркового вещества (под белочной оболочкой). В центре примордиального фолликула находится, как правило, одна небольшая яйцеклетка(овоцит первого порядка), окруженная одним слоем уплощенных фолликулярных клеток. Однако встречаются фолликулы с несколькими яйцеклетками. Превращение примордиальных фолликулов во вторичные (растущие), а затем зрелые граафовы(полостные) пузырьки происходит следующим образом. Первоначально примордиальные фолликулы и находящиеся в них яйцеклетки увеличиваются в размерах, уплощенные фолликулярные клетки превращаются в кубические, а затем в цилиндрические. Далее фолликулярные клетки, интенсивно размножаются, несколькими слоями окружают яйцеклетку, образуя прозрачную оболочку(*Zona pellucida*). Подобные фолликулы с несколькими слоями фолликулярных клеток вокруг яйцеклеток называются вторичными. В данных вторичных фолликулах еще нет полости, они располагаются в яичнике более глубоко, чем мелкие фолликулы. Развиваясь, вторичные фолликулы превращаются в граафовы пузырьки (по имени голландского ученого Р. Де Граафа). В результате своего превращения фолликулярные клетки выделяют каплями жидкость, которая, сливаясь, сдавливает клетки фолликулярного эпителия, и между ними образуется небольшая полость. После этого фолликулы начинают расти быстрее, их полость все больше и больше растягивается фолликулярной жидкостью. Образовавшийся граафов фолликул состоит из соединительно тканной оболочки, которую специалисты называют тэки (*theca folliculi*) и многослойного эпителия –зернистого слоя. В соединительнотканной оболочке фолликула различимы два слоя: наружный (фиброзный), более плотный и внутренний, или сосудистый, состоящий из рыхлой ткани и сосудов. Внутри граафова пузырька имеется обширная полость, заполненная фолликулярной жидкостью, и яйценосный бугорок (утолщение зернистого слоя), расположенный на внутренней боковой стенке фолликула. В этом яйценосном бугорке и находится яйцеклетка. Сама яйцеклетка окружена слоем фолликулярных клеток, из которых самый внутренний, непосредственно окружающий яйцеклетку, называется лучистым венцом, или короной яйцеклетки (*corona radiata*). Граафовы фолликулы в яичниках являются крупными образованиями, достигающим у кобыл в диаметре 4-6см, у коров- 1-2см, у свиней- 1-1,2см, у овец и коз – 0,5-0,7см. При этом граафовы фолликулы занимают всю толщу коркового вещества яичника, выступая на поверхности яичника. Опытные ветеринарные специалисты подобные фолликулы у коров, кобыл могут пальпировать при ректальном исследовании, определяя их примерную величину, форму и степень созревания. Фолликулов, а значит и яйцеклеток в яичнике у самок очень много. У взрослой коровы в одном яичнике насчитывается 140 000 яйцеклеток, у свиньи-120 000, у козы -28600, у молодой собаки -200 000 (Б.П.Хватов). С возрастом число их резко уменьшается, и у

коров старше 10 лет в яичниках имеется 2500 яйцеклеток. Следовательно, многие из них гибнут вместе с фолликулами. Процесс гибели фолликулов называется атрезией, а гибнущие фолликулы – атретическими. Процесс вскрытия созревшего фолликула и выделение из него яйцевой клетки называется овуляцией (рефлекс овуляции). Сам механизм овуляции еще окончательно не выяснен. Одно бесспорно, что это сложный рефлекторный акт, регулируемый центральной нервной системой. Об этом говорит тот факт, что овуляция у коров и лошадей чаще всего происходит ночью, рано утром (в тихой, спокойной обстановке). У всех животных овуляция ускоряется актом спаривания и другими нейросексуальными раздражителями (вид, запах самца и др.). Незадолго до овуляции кровеносные сосуды яичника (особенно фолликула) расширяются, увеличивается кровоток, происходит увеличение фолликулярной жидкости. Стенка зрелого фолликула истончается, и на его поверхности появляется коническое возвышение, лишенное сосудов и фолликулярных клеток (светлое пятнышко). В этом месте под влиянием увеличения внутрифолликулярного давления, действия фермента коллагеназы, разрыхляющего оболочку фолликула, оболочка разрывается и образуется овальное отверстие, через которое медленно вытекает фолликулярная жидкость с яйцеклеткой. Овуляция наступает под влиянием лютеинизирующего гормона с участием фолликулостимулирующего гормона.

## **1. 2 Лекция №2 (2 часа).**

**Тема:** «Половая цикличность мелких непродуктивных животных»

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Половой цикл собак
2. Половой цикл кошек

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

Половой цикл собак

У собак половой цикл имеет ряд существенных особенностей. Продолжительность его у большинства собак составляет 5-8 месяцев, но зависит от породы и индивидуальных особенностей и колеблется от 3 до 13 месяцев. Поэтому в течение года владельцы могут собак наблюдать два, а у некоторых собак - три или один половой цикл (ди- или моноциклические животные). Течка и половая охота у собак может наступать в любое время года. Стадию возбуждения полового цикла (проэструс и эструс) у собак называют пустовкой. Продолжается пустовка у собаки 2-3 недели. Стадию торможения и часть стадии уравновешивания (период функционирования желтого тела) у собак большинство авторов относят к стадии метэструса, за которым следует стадия анэструса. Проэструс продолжается у собак в среднем 9 (3-16) дней и внешне проявляется признаками течки и полового возбуждения. Течка при клиническом осмотре собаки сопровождается отечностью, увеличением половой петли, кровянистыми выделениями из петли (эти выделения не идентичны менструальному кровотечению у женщин : у собак красный цвет выделений обусловлен не отторжением эндометрия, а повышением проницаемости его капилляров, в результате чего происходит выход (диапедез) эритроцитов из мелких кровеносных сосудов в полость матки). В моче и выделениях из вульвы у собаки содержатся специфические вещества — фремоны, запах которых привлекает к себе кобелей и улавливается ими на расстоянии. Половое возбуждение внешне у собаки

проявляется беспокойством, частым мочеиспусканием, облизыванием вульвы, ослаблением или извращением чутья у охотничьих и сыскных собак. Самка у хозяина становится непослушной, заигрывает с кобелями, вскакивает на других собак, допускает вспрывгивание их на себя, но при этом коитуса не допускает. Эструс – период половой охоты продолжительностью 6 (3-12) дней. Главными признаками эструса является влечение самки к самцу, при приближении которого самка становится в позу для полового акта, отводит в сторону хвост. Для эструса характерны и другие признаки — некоторое уменьшение отечности половой петли, выделения из петли становятся более светлые или бесцветные. При дотрагивании до промежности и половой петли самка реагирует подтягиванием вульвы и отведением хвоста в сторону. Овуляция у собаки происходит, как правило, на 1-3-й день от начала охоты, реже за 2 дня до ее наступления, или задерживается до 5-7-го дня охоты. Все созревшие в яичниках фолликулы (их число обычно от 3 до 15) овулируют в течение 12-24 часов. Необходимо иметь в виду, что у собак в отличие от других домашних животных, яйцеклетки становятся способными к оплодотворению только после 2-3 – дневного пребывания в яйцепроводе, а спермии кобеля, поступающие в половые пути самки при спаривании, могут в них сохранять свою оплодотворяющую способность до 7 суток. Этими особенностями половой функции собак можно объяснить частые явления суперфекундации (множественного оплодотворения спермой разных самцов). Метэструс – лютениновая фаза полового цикла. После того как у самки наступил метэструс она перестает допускать кобелей для садки (отбой), у самки постепенно исчезает отечность вульвы и прекращаются выделения. Метэструс у собаки продолжается 60-90 дней. Однако гистологические исследования показывают, что рассасывание желтых тел и регенерация эндометрия у собаки заканчивается значительно позднее, из – за чего ряд авторов относят к метэструсу период длящийся до 130-140 дней. Секреция прогестерона своего максимального уровня (30-40нг/мл) достигает к 20-35 –му дню метэструса, после чего начинает медленно снижаться, достигая 1 нг/Мл к 70-80-му дню (при наличие беременности – к 60-65-му дню, т.е. к началу родов). Учитывая, что по уровню прогестерона у собак невозможно дифференцировать щенное состояние от нещенного или от ложной щенности, то все эти состояния рассматриваются как различные формы проявления стадии метэструса. Ветеринарные специалисты и владельцы собак должны иметь в виду, что в этой стадии полового цикла у старых собак нередко возникают заболевания матки, в частности пиометра. Этому способствуют продолжительные, продолжающиеся при каждом очередном половом цикле, воздействия прогестерона на матку, предрасполагающие к развитию гиперпластических и кистозных изменений в эндометрии и снижающие его резистентность к инфекции. Анэструс – стадия относительной депрессии яичников, наступающая после лuteальной фазы полового цикла. Каких либо характерных изменений со стороны наружных половых органов и в поведение самой самки владельцы не отмечают. Продолжительность анэструса, в среднем составляет 125 дней с колебаниями от 15 до 265 дней, является тем фактором, который определяет общую продолжительность полового цикла у каждой отдельной собаки. Для диагностики стадий полового цикла, уточнения оптимального времени спаривания, а также с целью диагностики гормональных нарушений функции яичников у собак применяют цитологическое исследование влагалищного и вестибулярного мазка. Материал берут из преддверия влагалища. Раздвинув пальцами половые губы, или из влагалища, используя влагалищный расширитель. Ватный тампон, накрученный на

палочку и смоченный изотоническим раствором натрия хлорида, вводят во влагалище (или в предверие) и врашательным движением делают отпечатки со слизистой оболочки. Полученный материал переносят на сухое обезжиренное стекло, перекатывая по нему тампон. Мазок высушивают на воздухе. Монохромное окрашивание метиленовым голубым делают без предварительной фиксации. В мазке под микроскопом определяют соотношение клеточных элементов, а также индекс ацидофилии – процент ацидофильно окрашенных клеток. Обнаружение в мазке большого количества поверхностных, особенно ороговевших безъядерных клеток рассматривается как признак насыщения организма собаки эстрогенами. Показателем оптимального времени спаривания собак является преобладание в мазке ороговевших безъядерных клеток (до 100%) и высокий индекс ацидофилии (более 50%).

Половой цикл у Кошки. Кошки относятся к полициклическим животным с половым сезоном и рефлекторной (индуцируемой половым актом) овуляцией. Половой сезон у кошек в условиях Северного полушария длится примерно с конца января до августа—сентября, иногда до ноября (когда продолжительность светового дня максимальна), после чего у кошки следует антропальная половая пауза. Сроки полового сезона и продолжительность половых циклов у кошек сильно варьирует в зависимости от породы, индивидуальных особенностей, условий окружающей среды, общения с сородичами и др. У кошек, которых владельцы содержат в комнате, в результате воздействия искусственного освещения половые циклы могут повторяться почти в течение всего года, что наблюдается чаще у короткошерстных пород кошек, особенно у сиамских, реже у длинношерстных пород. Первый полововой цикл после родов может наступить у кормящей кошки на 7-10-й день, иногда даже на 2-й день лактации, но у большинства животных половые циклы возобновляются через 7-8 дней после отъема котят в 4-6 –недельном возрасте. Если же отъем котят провести в первые 24 часа после родов, то кошка может прийти в состояние половой охоты через 2-3 недели. Продолжительность отдельных стадий полового цикла, кроме стадии проэструса. Зависит от того. Произошло спаривание с котом (наступила овуляция) или нет. Ановуляторный полововой цикл длится около 2-3 недель, овуляторный — 6 недель (30-75 дней). Проэструс у кошки предшествует наступлению половой охоты и длиться 1-3 дня. Клинически у кошки проявляется малозаметными признаками течки и общей реакции. Отечность вульвы обычно слабо выражена, а кровянистые выделения у кошек в отличие от собак, отсутствуют. Владельцы отмечают у своей кошки частое мочеиспускание. Кошка стремиться, чтобы хозяин взял ее на руки, погладил и т.п. Эструс – половая охота. Это когда кошка стремиться к коту и допускает его для садки. Эструс у кошки длиться в среднем 7-10 дней (весной 5-14 дней, в другие сезоны года -1-6 дней), но если произошло спаривание, то продолжительность эструса сокращается в среднем до 4-6 дней – половое возбуждение угасает в течение 24-48 часов после овуляции. Во время эструса признаки полового возбуждения и охоты у кошки постепенно нарастают, достигая максимальной напряженности на 3-4-й день. Кошка отказывается от корма, мякует, издавая при этом пронзительные крики, катается по полу, изгибает спину (лордоз), третья головой и шеей о землю, отводя хвост в сторону. Если кошку погладить рукой в пояснично-крестцовой области, то у нее может наступить судорожное сокращение перианальной области. Овуляция у кошки наступает через 22-50 часов после полового акта: раздражения нервных окончаний во влагалище и шейке матки при коитусе приводит к рефлекторному выбросу из гипоталамуса Гн –РГ, который

стимулирует высвобождение из гипофиза ЛГ, под действием которого и происходит овуляция. При этом овуляция у одних кошек наступает после однократного спаривания, у других – после нескольких коитусов. Без контакта с котом овуляцию у кошек в период эструса владелец может вызвать такими приемами, как поглаживание в области наружных половых органов, спины, живота или введением зонда во влагалище при многократном дотрагивании до свободного конца зонда по направлению к шейке матки. Более эффективно чтобы вызвать у кошки овуляцию является инъекция препарата Гн-РГ. Метэструс характеризуется у кошек ослаблением полового возбуждения и прекращением влечения кошки к коту. У кошек, не имевших коитуса с котом (неовулировавших), метэструс длится в среднем 21 (14-28) дней. При этом не вскрывшиеся фолликулы подвергаются атрезии. В том случае, когда было спаривание (наступила овуляция с последующим образованием желтых тел), но оплодотворение по какой – либо причине не произошло то желтые тела яичника секретируют прогестерон в течение 30-40 дней. Прогестерон обуславливает развитие ложной беременности, которая продолжается в среднем 35 (30-45) дней. Иногда до 70-го дня. После ложной беременности очередной половой цикл у кошки наступает в среднем через 7-8 дней. Анэструс- период половой паузы, обусловленный снижением функциональной активности яичников.

### **1. 3 Лекция №3 (2 часа).**

**Тема:** «Нарушения полового цикла и способы индукции половой охоты»

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Нарушения полового цикла
2. Способы индукции половой охоты

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Нарушения полового цикла

Анэстрия, или анострия, синдром задержки полового созревания, – отсутствие течки в пубертатном (половозрелом) возрасте. Встречается редко. В одном исследовании (Phemister R. D., 1996) из 758 клинически здоровых самок породы бигль только две к 30-месячному возрасту не проявили ни одного полового цикла.

Патология может быть обусловлена первичным поражением яичников либо различными нарушениями гонадотропной регуляции. Нарушение функции гипофиза и гипоталамуса ведет к уменьшению продукции рилизинг-факторов (фоллиберин, люлиберин) и гонадотропных гормонов (ФСГ, ЛГ), что, в свою очередь, приводит к гипофункции яичников. В развитии анэстрии важную роль могут играть генетические (порода, инбридинг и др.) и внешние факторы (неполноценный рацион растущих животных, неблагоприятный макро- и микроклимат, изолированное содержание, недостаточный мочонок и др.).

Анэстрия – обязательный симптом некоторых редких врожденных пороков развития половых органов: агонадизма, гермафродитизма, инфантилизма и др.

Лечение. Начиная с возраста 24 мес животным назначают гормонотерапию, основу которой составляют препараты с ФСГ– и (или) ЛГ–активностью: гонадотропин сыворотки жеребых кобыл (ГСЖК), хорионический гонадотропин (ХГ), гипофизарные гонадотропины (ФСГ, ФСГ + ЛГ). ГСЖК характеризуется преимущественно ФСГ–

активностью, ХГ – ЛГ-активностью. Комбинированное использование ФСГ- и ЛГ-активных препаратов стимулирует фолликулогенез и овуляцию. Помимо указанных препаратов вводят эстрогены, чтобы повысить реакцию яичников на гонадотропины, а также простимулировать более выраженное проявление эструса (табл. 11).

Гипоэстральный синдром – слабовыраженная и короткая по продолжительности течка. Признаки проэструса и эструса плохо выражены. Течка скучная и длится обычно не более 7 дней. В основе развития патологии лежит недостаточная выработка преовуляторными фолликулами эстрогенов.

Лечение. Назначают гормонотерапию ГСЖК самостоятельно и в сочетании с эстрогенами или ЛГ-активными препаратами. Схема лечения приведена по данным K. Arbeirter, H. Dreier (1971).

Гиперэстральный синдром – затяжная и обильная течка. Признаки проэструса и эструса хорошо выражены. Половые губы сильно набухшие. Выделения из половой петли обильные и геморрагические. Течка длится 40...60 дней и более. Общее состояние, как правило, не изменяется, однако при сильной кровопотере иногда отмечают жажду, реже – анемию.

В основе возникновения патологии лежит повышенная выработка персистирующими ановуляторными фолликулами эстрогенов. Отсутствие овуляции обусловлено недостаточной секрецией ЛГ передней долей гипофиза. После спонтанного прекращения затяжной течки или ее коррекции с помощью гормональных средств нередко появляются фолликулярные и (или) лuteиновые кисты. Овариальные кисты предрасполагают к развитию у собак в стадии диэструса гидро- и (или) пиометры.

Лечение. Показаны гормонотерапия или оперативное вмешательство (овариогистерэктомия). Назначают препараты с ЛГ-, фСГ/ЛГ-рилизинг-активностью, а также антибактериальные средства, предупреждающие развитие пиометры. Хорошие результаты получены при введении ХГ п/к или в/м в дозе от 100 до 500 МЕ, а также гонадотропин-рилизинг-гормона (Г-РГ) в дозе 50мкг.

Полиэстральный синдром – нарушение ритма полового цикла, заключающееся в сокращении интервала между течками (за счет стадии анэструса) до 120...150 дней. Причины возникновения патологии неизвестны. Самки, проявляющие половые циклы с интервалом 120 дней и менее, часто бесплодны.

Лечение. Применяют гормонотерапию. Для пролонгации анэстрального периода бесплодным самкам назначают препараты с антигонадотропной активностью – мегестрола ацетат, миболерон (см. раздел 3.6).

Анэстральный синдром, или вторичная анэстрия, – нарушение полового цикла, заключающееся в увеличении интервала между течками свыше 12 мес. Межэстральный период удлиняется за счет стадии анэструса. Патология встречается часто у старых животных (в возрасте 8 лет и старше); к ее развитию предрасполагают гипотироидизм и гиперадренокортицизм, ожирение и кахексия. Анэстральный синдром наблюдают у самок при назначении им андрогенных гормонов и препаратов с антигонадальной активностью.

Лечение. Показана гормонотерапия. Используют те же препараты и схемы, что и при анэстрии (см. табл. 11).

Постдиэстральный синдром, или ложная беременность, псевдолактация, – патология, которую наблюдают после регрессии желтого тела полового цикла; иногда после овариоэктомии, выполненной в стадию диэструса. Широкому распространению заболевания способствует то, что желтое тело полового цикла и беременности у собак функционирует в течение одинакового по продолжительности периода времени.

Ложная лактация провоцирует развитие мастита и гормонозависимых опухолей молочных желез.

Клинически постдиэстральный синдром проявляется триадой признаков – ложной родовой деятельностью, установившейся или неустановившейся лактацией и манией материнства. Признаки могут проявляться с разной степенью выраженности; их обычно

диагностируют спустя 50...80 дней после окончания течки. Самым постоянным и выраженным компонентом постдиэстрального синдрома служит лактация. При развивающейся лактации молочные железы содержат молоко, при неустановившейся – серозный секрет коричневого цвета. Собаки с развивающейся лактацией легко принимают и вскармливают чужих детенышей. При отсутствии подсосных щенков объектом материнской любви становятся неодушевленные предметы (куклы, тапочки и т. д.). Самки могут проявлять большую агрессивность по отношению к другим животным или людям, защищая своих приемышей и «суррогатных» детенышей.

**Лечение.** В большинстве случаев в лечении нет необходимости. Обильно лактирующим собакам ограничивают дачу воды и кормов, стимулирующих молокообразование. Чтобы подавить лактацию, прибегают к гормонотерапии, направленной на ингибирование выработки пролактина. Обычно собакам назначают мегестрола ацетат, бромкриптин и миболерон. Препараты дают ежедневно внутрь: мегестрола ацетат в дозе 0,5 мг/кг в течение 8 дней, бромкриптин – в дозе 0,01 мг/кг в течение 2...3 нед, миболерон – в дозе 0,016 мг/кг в течение 5 дней.

## 2. Способы индукции половой охоты

Автор	Препаратор		
	Название	Схема применения	Примечание
Archbald L. F. et al., 1980	ГСЖК, ХГ	ГСЖК по 44 МЕ/кг в/м ежедневно в течение 9 дней, затем 500 МЕ ХГ п/к на 10-й день ГСЖК по 44 МЕ/кг п/к ежедневно в течение 9 дней, затем 500 МЕ ХГ в/м на 2-й день эструса	Овуляция наступила у 60 % животных
Wright P. J., 1982	ГСЖК, ХГ	ГСЖК по 250 МЕ п/к ежедневно до наступления эструса. Максимальное число инъекций 20. Затем ХГ 500 МЕ п/к в 1-й день эструса или на 21-й день	Признаки проэструса и эструса не всегда выражены. Геморрагические выделения из половой петли часто отсутствуют. В яичниках развивается до 200 пузырчатых фолликулов при индексе овуляции от 0 до 100 %
Albeirter K., Drcier H., 1971	Эстрадиол, ГСЖК	Эстрадиол в дозе 0,1...0,5 мг/кг или в/м 2...4 инъекции с перерывом в 2...3 дня, затем по 25...50 МЕ/кг ГСЖК п/к или в/м каждые 48 ч в течение 4...8 дней с момента появления первых признаков течки и до начала эструса	У 84 % самок наступила беременность
Moses et al., 1988	Дизтилстильбэстрол, ЛГ, ФСГ	Дизтилстильбэстрол по 5 мг ежедневно внутрь до 3-го дня проэструса, затем в/м ЛГ в дозе 5 мг на 5-й день и ФСГ в дозе 10 мг на 9-й и 11-й дни проэструса	Опыты проведены на 7 самках с пролонгированным анэстральным периодом. Все самки пришли в охоту, и после вязки наступила беременность
Bouchard et al. 1991	Дизтилстильбэстрол, ФСГ	Дизтилстильбэстрол по 5 мг внутрь ежедневно до 3-го дня проэструса, затем ФСГ в/м в дозе 10 мг на 5, 9 и 11-й дни проэструса	Опыты проведены на 2 группах клинически здоровых самок. 1-я группа: гормонотерапия в конце анэструса. 5 самок пришли в охоту, у 3 наступила беременность. 2-я группа: гормонотерапия в середине анэструса. Из 5 самок пришли в охоту 3 и только у одной из них после осеменения наступила беременность
Bouchard et al., 1992	Дизтилстильбэстрол	Дизтилстильбэстрол по 5 мг внутрь ежедневно до 3-го дня проэструса (со дня начала геморрагических выделений из половой петли)	Опыты проведены на 5 клинически здоровых самках. Все пришли в охоту и всех самок наступила беременность. Недостаток схемы: эстрогены потенциально токсичны для собак

## **1.4 Лекция №4 (2 часа).**

**Тема:** «Способы выявления животных в охоте и методы искусственного осеменения самок сельскохозяйственных животных»

### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Способы выявления животных в охоте
2. Методы искусственного осеменения

### **1.4.2 Краткое содержание вопросов:**

В настоящее время применяются следующие методы выявления коров и телок в охоте.

1. По внешним признакам. Корова, пришедшая в охоту, возбуждена, более подвижна, чем обычно. Пищевая доминанта тормозится, отмечается повышенная реакция на других коров. Заметно выражено стремление общаться с рядом стоящими особями. Животное тянется к обслуживающему персоналу, особенно к оператору по искусственному осеменению. Корова или совсем не дает молока или уменьшает его дачу, при этом она становится более соленым и имеет даже горьковатый привкус. Корова в охоте стоит спокойно и допускает прыжки других животных на себя – у неё явно выражен признак «рефлекс неподвижности». В это время слизь из половых путей становится мутной и загустеваемой.

2. Методом группового контакта. Содержание скота на пастбище, активные прогулки зимой, миграция животных на выгульных площадках способствуют яркому проявлению половых рефлексов. При этом на корову в охоте запрыгивают другие коровы (не стельные и стельные).

3. Методом анамнеза – опроса обслуживающего персонала. Для выявления коров в охоте важное значение имеет число наблюдений за животными в течение суток и продолжительность одного наблюдения при трехкратных наблюдениях по 30 минут (в 8, 14 и в 21 час) выявляют 85 % животных, а по 15 минут – 65 %. При пятикратных выявлениях в течение суток процент пропусков охоты приближается к нулю. Особенно важно выявлять коров в охоте до утренней и после вечерней дойки. В это время половое возбуждение и рефлекс «неподвижности» проявляют 68 % животных.

4. Использование быков-пробников. Пробник – это специально оперированный производитель, у которого половой член отведен в сторону или другими способами нарушена функция выведения спермы. Самец – самый древний и сильный стимулятор половой функции самок. Однако использование пробников в скотоводстве весьма проблематично. Пробники, как и обычные производители, нуждаются в усиленном кормлении и хорошем уходе. Нельзя забывать о соблюдении техники безопасности. Как контролировать поведение огромного возбужденного зверя массой более 500 кг?

5. С помощью коров – выявительниц охоты. Выбранных коров обрабатывают тестостероном пропионатом. (40 мг/мл в кукурузном масле) внутримышечно по 5 мл в течение 20 дней, а затем 1 раз в две недели вводят 500 мл тестостерона пропионата. Такие животные работают как быки, выбирая коров в охоте.

6. Мечение коров мелом. –если метка размазана и волосяной покров взъерошен, считают, что корова пришла в охоту. Этот метод применяется на некоторых фермах в США.

7. Применение детекторов охоты. Детектор охоты КаМАР состоит из заполненной красной жидкостью капсулы, которая прикреплена к ткани, имеющей губчатое строение. Его прикрепляют на крестец коровы и когда на корову прыгают другие животные, то тяжестью тела давят на капсулу. Если это давление продолжается около 8 секунд, то краска выливается из капсулы и окрашивает губку в красный цвет. Оригинальные конструкции детекторов охоты в нашей стране предложены Ю. Максимовым (1977); В.И. Державцевым и В.П. Белоус (1983); А. Спиваковым и В. Войтенко (1984).

8. Мечение крупя коров специальными красками. Краски яркие: светло-розовые, светло-зеленые, светло-голубые. Из аэрозольного баллончика окрашивают полоску волос  $5 \times 20$  см в области крупя. Краска сохраняется на животных до трех недель. Дважды в день во время доения животных осматривают. При наличии взъерошенных волос на окрашенной полосе судят о наличии рефлекса неподвижности. Ошибка такого способа выявления охоты – 8 %. Этот способ хорошо зарекомендовал себя на крупных фермах Новой Зеландии. По эффективности он не уступает хорошо организованному выявлению охоты с помощью быка – пробника, является более удобным и менее трудоемким.

9. Инструментальный метод. В 1961 году в нашей стране предложен электрический метод определения пригодности коров для осеменения. В основе его измерения электропроводимости слизистой оболочки преддверия влагалища в период течки. Сопротивление в межтечковый период более 450 Ом. Затем оно снижается до 300 Ом во время течки, а после овуляции вновь повышается. Разработаны приборы «Эстрометр -2», «Охотник» и др.

10. По содержанию прогестерона в молоке. В последние годы все большее распространение получает лабораторное исследование молока с целью уточнения осеменения. Для этого образцы молока собирают ежедневно, начиная с 18 дня после последней охоты в течение 3-4 дней до заметного снижения концентрации прогестерона. Осеменение проводят в течение следующих 24 ч.

11. По температуре молока. Для этого монтируется датчик электронного измерения в коллектор доильного аппарата или прямо в доильные стаканы. По данным Н.Ф. Ключниковой (2003), во всех случаях измерения температуры молока у коров в «охоте» величина его была выше нормы на 0,8-1,0°C.

12. Использование телевидения. Круглосуточное наблюдение за поведением коров с помощью телевизионной системы – несомненное достоинство этого метода. Однако его применение затрудняет дороговизна оборудования и невозможность использования на пастбище.

Эпицервикальный способ осеменения.  
Название способ получил по греческим словам "эпи" - около и "цервикс" - шейка. Иными словами - введение спермы как можно ближе к каналу шейки матки. Таким образом, при таком способе осеменения частично имитируется естественный способ, при котором сперма изливается как можно ближе к влагалищному отверстию канала шейки матки. Используется только при осеменении телок.

Возможность применения этого способа обусловлена отсутствием у телок растягиваний (кармашек) влагалища. Это определяет то, что при глубоком введении катетера кончик его почти совпадает с влагалищным отверстием шейки матки. В этом случае вводимая сперма изливается на влагалищное отверстие шейки матки и, при стимуляции ее всасывающей функции путем легкого массажа клитора, попадает в канал шейки матки. В набор инструментов входят: стерильная полиэтиленовая ампула для спермы или пластмассовый шприц, стерильный полистероловый катетер 35-40 см. В одной дозе для осеменения должно быть не менее 10 млн. активных спермиев с поступательным движением.

**Техника осеменения коров:**  
Животное фиксируют. Подготавливают инструменты. Для этого полиэтиленовую ампулу присоединяют к катетеру. Проводят размораживание и оценку спермы по определенной методике. Затем ампулу сдавливают для удаления из нее воздуха и засасывают порцию замороженно-оттаянного или свежеразбавленного семени. После тщательного туалета наружных половых органов телки катетер вводят в преддверие влагалища и проталкивают катетер приблизительно на половину его длины под углом приблизительно 20-30 градусов вверх от линии позвоночника. После этого направление движения катетера ориентируют в направлении приблизительно 20-30 градусов вниз от линии позвоночника. Катетер

продвигают до упора, содержимое ампулы выдавливают. Ампулу отсоединяют и делают легкий массаж клитора, наблюдая визуально за продвижением спермы по катетеру. Осторожно вытягивают катетер. После осеменения обеспечивают спокойные условия для животного.

Недостаток способа: применяется только для телок. Показатель оплодотворяемости телок - около 60-70%.

#### Маноцервикальный способ осеменения коров.

Название способ получил по греческим словам: "мано" - рука и "цервикс" - шейка. Иными словами - осеменение в канал шейки матки с контролем локализации влагалищного отверстия шейки матки рукой. Применяется только для осеменения коров. В набор инструментов входят:

стерильная полиэтиленовая ампула для спермы, стерильный катетер (10 см), полиэтиленовая или резиновая перчатка. Техника способа:

Животное фиксируют. Подготавливают инструменты. Для этого полиэтиленовую ампулу присоединяют к катетеру. Проводят размораживание и оценку спермы по определенной методике. Затем ампулу сдавливают для удаления из нее воздуха и засасывают порцию замороженно-оттаянного или свежеразбавленного семени. После тщательного туалета наружных половых органов коровы на руку одевают перчатку, омывают ее стерильным физиологическим раствором или 2,9%-ным раствором цитрата натрия, осторожно вводят руку во влагалище проверяют состояние и делают легкий массаж шейки матки. Затем другой рукой подают заряженную порцией спермы ампулу с катетером и под контролем указательного пальца подталкивают катетер до тех пор, пока он не будет введен в шейку на глубину 5-6 см. Затем выдавливают содержимое ампулы. Осторожно вытягивают руку и 1-2 минуты делают легкий массаж клитора для стимуляции всасывающей функции шейки. На последнее обстоятельство следует обратить особое внимание, так как легкий массаж клитора способствует не только сокращению шейки матки, но и стимулирует выход (овуляцию) яйцеклетки, уменьшая таким образом вероятность задержки овуляции и яловость. Недостаток способа: невозможность использования для осеменения животных с узким влагалищем. Показатель оплодотворяемости - 65-70 %.

Визоцервикальный способ осеменения коров.

Способ получил название по греческим словам: "визо" - смотрю и "цервикс" - шейка. Иными словами - осеменение с визуальным контролем локализации шейки матки. В набор инструментов входят: влагалищное зеркало с осветителем, шприц-катетер разных конструкций.

#### Техника

способа:

Животное фиксируют. Инструменты готовят в лаборатории пункта, где на столе располагают пронумерованные стеклянные банки емкостью 100 мл с притертymi крышками. В банки 1, 3 и 4 наливают свежеприготовленный стерильный раствор 2,9%-ного лимоннокислого натрия (цитрата натрия), в банку 2 - 70%-ный спирт; раствор в банках 3 и 4 должен быть теплым (38-40 градусов), чтобы шприц нагревался перед наполнением его спермой.

Шприц обрабатывают отмыванием раствором из банки 1, затем обеззараживают спиртом из банки 2, затем промывают растворами из банок 3 и 4. Набрав порцию заморожено-оттаянного или свежеразбавленного семени в шприц, его держат вертикально, катетером вверх. Влагалищное зеркало увлажняют теплым 1%-ным раствором хлорида натрия или пищевой соды, затем вводят его во влагалище, предварительно раскрыв половые губы рукой. При введении во влагалище зеркало держат ручками в сторону. После введения ручки зеркала поворачивают вниз. Осторожно раскрывают зеркало и, отыскав отверстие шейки матки, вводят в него шприц-катетер на глубину 5-6 см. Медленно, нажимая на поршень шприца, выдавливают сперму. После

этого шприц-катетер, а затем и зеркало осторожно извлекают. При осеменении нескольких коров спермой одного быка наружную поверхность катетера после каждого животного обязательно дезинфицируют спиртовым тампоном. Влагалищное зеркало после осеменения каждой коровы моют теплым 2-3%-ным раствором пищевой соды, вытирают насухо и протирают. Если есть возможность зеркало прожаривают в жаровом шкафу. Недостаток способа: возможность нанесения травм стенкам влагалища при неосторожных манипуляциях с зеркалом. Показатель оплодотворяемости - 50-60 %. Ректоцервикальный способ осеменения коров.

Способ получил название по греческим словам: "ректа" - прямая кишкa и "цервикс" - шейка. Иными словами - осеменение с контролем локализации шейки матки через прямую кишку. Наилучший способ осеменения, так как при этом обеспечивается точное введение спермы в канал шейки матки, а также одновременный массаж половых органов животного.

В набор инструментов входят: стерильная полиэтиленовая ампула для спермы или пластмассовый шприц, стерильный полистероловый катетер 35-40 см с полиэтиленовым чехлом, полиэтиленовая перчатка.

#### Техника\_способа:

Животное фиксируют. Подготавливают инструменты. Для этого полиэтиленовую ампулу или шприц присоединяют к катетеру. Проводят размораживание и оценку спермы по определенной методике. Затем ампулу сдавливают для удаления из нее воздуха и засасывают порцию замороженно-оттаянного или свежеразбавленного семени. После тщательного туалета наружных половых органов коровы на руку одевают перчатку, омывают ее стерильным физиологическим раствором или 2,9%-ным раствором цитрата натрия. Другой рукой раздвигают половые губы вводят катетер во влагалище. Во избежание попадания в отверстие мочеиспускательного канала катетер сначала проводят снизу вверх и вперед, далее горизонтально до упора в шейку матки. Руку в перчатке вводят в прямую кишку, фиксируют шейку матки между указательным и средним пальцами. Большим пальцем прощупывают отверстие канала шейки и вводят туда катетер. Некоторую трудность представляет фиксация отверстия шейки из-за ее несколько большего диаметра по сравнению с диаметром самой шейки. Чтобы преодолеть это можно, ухватив шейку, слегка подтянуть ее на себя. Повторив эту процедуру 2-3 раза, добиваются расслабления шейки и возможности захвата влагалищного отверстия шейки путем последовательных перехватов ее по длине. При попадании катетера в канал шейки матки вращательными движениями шейку натягивают на катетер. Катетер продвигают в шейку насколько возможно глубже. Наилучшим приемом есть прохождение катетером всей шейки и выдавливание спермы в полость тела матки. После этого руку осторожно извлекают из прямой кишки. От катетера отсоединяют шприц или ампулу. Затем катетер начинают осторожно и медленно вытягивать, сопровождая эту процедуру легким массажем клитора. Визуально наблюдают всасывание остатков спермы из катетера, что является подтверждением наличия всасывающей функции шейки. После извлечения катетера массаж клитора продолжают еще 1-2 минуты. После осеменения животному обеспечивают покой.

Недостаток способа: необходимость высокой квалификации оператора. Вероятность травм канала шейки при неосторожных манипуляциях катетером. Показатель оплодотворяемости - около 70-75 %.

## **1.5 Лекция №5 (2 часа).**

**Тема:** «Способы определения времени овуляции и методы искусственного осеменения самок мелких непродуктивных животных»

### **1.5.1 Вопросы лекции:**

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Гормональные взаимоотношения фолликулярной фазы полового цикла.

Многие суки, которых считают бесплодными, — это нормальные, здоровые, фертильные животные, чья вымышленная неспособность рожать связана с непониманием физиологии размножения их владельцами. Спаривание должно планироваться при фертильном периоде или, лучше, периода оплодотворения. Эти периоды могут быть установлены с помощью различных методов (клиническая оценка, лабораторные и инструментальные методы), которые мы рассмотрели и проанализировали. У каждого владельца племенной суки встречаются случаи, когда при нормальном эструсе (эструс — период, благоприятный для спаривания) спаривания не заканчивается беременностью и становится существенной проблемой. В подавляющем большинстве случаев это связано с неправильным выбором срока вязки, когда не точно вычислили сутки овуляции по отношению к началу проэструса (предтечки). Большинство владельцев практикуют проведение спаривания или осеменения на 10-14-е сутки от проэструса, однако это не всегда надежно, поскольку овуляция может произойти на третью неделю (на 21 день), значительно реже — на 27-31-е сутки. Поэтому существует проблема выбора оптимального метода установления дня овуляции, чтобы подобрать сутки проведения вязки.

Нормальный половой цикл у суки подвержен значительным вариациям, но некоторые владельцы племенных собак воспринимают их за патологию. Профессиональный врач должен дифференцировать физиологические, но мало известные, проявления полового цикла сук от патологических нарушений. Понимание физиологии полового цикла собак необходимо для результативного их спаривания. Выявление личных отклонений, нормального проявления полового цикла плодотворной суке — основа для правильной организации ее спаривания.

Важным аспектом является экономическая целесообразность спаривания сук. Иногда владелец племенного собаки для получения высоко породистых щенков должен ехать на вязку с самцом на достаточно значительное расстояние — при перевозке занимает несколько суток. Владелец суки должен быть уверен в точной дате овуляции, тогда средства, потраченные на перевозку и оплату за вязку владельцу племенного самца, будут возмещены будущими щенками.

Материалом были современные научные и практические знания о различных методах определения овуляции у собак. В ходе выполнения работы пользовались методами сравнения и обобщения.

Пролиферативные процессы, вызванные изменением нейрогуморального статуса организма. Половое возбуждение (феномен) в большинстве случаев совпадает с феноменом течки (пустовки). Половое возбуждение характеризуется беспокойством, игривостью, злобой, ослаблением обоняния в охотничьих и служебных собак, отказом от корма, увеличением молочных желез, покраснением слизистой оболочки начала влагалища, выделением из половой щели слизи, которая имеет особый специфический запах, дает кобелю возможность чувствовать его на значительном расстоянии. В некоторых сук вследствие сильной гиперемии и отечности слизистой оболочки влагалища у вульвы в виде полумесячного или шаровидного образования выступает набухший мочеполовой клапан. Отек слизистой оболочки с окончанием охоты уменьшается, а со

временем и исчезает. Передтешка (проэструс) — продолжительность данной фазы составляет в среднем 9 (3-16) дней. В это время растут и зреют в яичниках фолликулы, в которых интенсивно синтезируются эстрогены (фолликулин), под влиянием которых возникают и проявляются характерные изменения в органах половой системы и в поведении суки: увеличение половой петли (вульвы), кровянистые выделения из нее, частое мочеиспускание, облизывание вульвы, непослушание суки, заигрывание с кобелями, но отсутствует рефлекс «недвижимости» (до спаривания не подпускает). Эструса (течка) — продолжительность данной фазы составляет в среднем 6 (3-12) дней, когда животное готова к спариванию (положительный рефлекс «недвижимости»). В это время петля увеличена, но менее сочная, выделение из нее светлорозовые или бесцветные. Все созревшие фолликулы овулируют в течение 12-24 часов, но овуляция у сук сопровождается выходом недозрелых яйцеклеток, которые становятся способными к оплодотворению только через 3 суток пребывания в яйцеводе, а затем хранят ее в течение суток. Спермии кобеля, поступающих в органы половой системы суки, сохраняют оплодотворяющую способность до семи суток, что и является критерием большинстве случаев либо оптимальным временем для спаривания (связки), то есть это фактически на 2-4-е сутки от проявления феномена охоты. Учитывая возможности колебания сроков начала овуляции, суку вязют дважды, с интервалом в 48 часов. Принятие самца или контрольного пробника и проявление рефлекса отведения хвоста не могут быть основными признаками овуляции. Некоторых сук, например, допускали к вязке уже с начала проэструс, хотя овуляция наступала лишь через 30 суток. Таким образом, поведение многих сук слабо совпадает с гормональным фоном, который способствует оплодотворению. Многие суки вступают в вязку во время ложной беременности, при инфекционном воспалении мочевых путей или при наличии кист яичников, с проявлением нимфомании. Так что, клиническое исследование сук не всегда может давать 100% гарантии наступления овуляции у них. Целесообразнее руководствоваться инструментальными и лабораторными методами определения овуляции. Наиболее распространенными из них являются: изменения базальной температуры, УЗИ-диагностика, эндоскопия влагалища, изменения электрического сопротивления слизистой оболочки влагалища, измерения глюкозы в влагалищных выделениях, кристаллизация влагалищной слизи, влагалищное цитология, изменение концентрации гормонов.

#### Влагалищное осеменение

Инструменты: пластиковый шприц с полужёстким катетером, длиной до 30 см.

Сперму набирают на всю длину катетера (в цилиндр набирать нельзя из-за небольшого объёма спермы, но в нём должен быть достаточные объём воздуха для проталкивания дозы спермы из катетера во влагалище).

После санитарной обработки наружных половых органов катетер вводят во влагалище, при возможности проводят пальпацию катетера и шейки матки через брюшную стенку. Суку приподнимают за задние конечности и опускают катетер, прогоняя через катетер воздух из шприца.

Рекомендуется проводить пальпаторную стимуляцию клитора в течение 1 -2 минут, так как это вызывает антипирестальтические сокращения влагалища и матки, засасывающие сперму в матку.

#### Внутриматочное осеменение

Ввести обычный катетер через шейку матки трудно и не всегда возможно, так как влагалище очень узкое (0,8—2 см в диаметре) и длинное (до 20 см), шейка имеет выпячивающуюся влагалищную часть, из-за чего образуются слепые карманы. Поэтому применяют специальные методики и специальные инструменты.

#### Осеменение катетером Фоли

Классический катетер Фоли имеет на конце рабочей (влагалищной части) баллончик из тонкостенной резины, который при заполнении воздухом раздувается и не дает сперме вытечь из краиальной части влагалища. Баллончик имеет отверстие для второго обычного катетера, который продвигают ближе к шейке матки, изливая на шейку матки сперму. После введения спермы второй катетер втягивают в катетер Фоли, тем самым предотвращая утечку спермы вокруг отверстий катетера. Оба катетера оставляют во влагалище самки на 15 минут.

Осеменение при помощи норвежского катетера (Д. Фогнер)

Норвежский катетер состоит из наружного пластикового катетера и внутреннего — металлического с расширенным и закругленным концом.

Наружный пластиковый катетер вставляется во влагалище суки на уровне шейки матки. Шейку матки пальпируют через брюшную стенку и оттягивают краиально, чтобы сгладить влагалищную часть шейки матки и, внутренний катетер можно было бы ввести через цервикальный канал.

Методика требует большой практики.

Осеменение при помощи эндоскопа

Необходим жесткий эндоскоп с выдвигающимся катетером. Эндоскоп продвигают до шейки матки, отыскивают отверстие шейки матки и вставляют катетер.

Хирургическая методика

Под общим наркозом производится лапаротомия по средней линии живота, тело матки выводят в разрез. С помощью иглы вводят в тело матки внутривенный катетер и сперму через него медленно вводят в матку.

## 1. 6 Лекция №6 (2 часа).

**Тема:** «Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции»

**1.6.1** Вопросы лекции:

1. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции

**1.6.2** Краткое содержание вопросов:

1. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции

Гипоталамо-гипофизарной системе принадлежит важнейшая роль в регуляции активности всех желез внутренней секреции. Многие клетки одного из жизненно важных отделов мозга — гипоталамуса обладают способностью к секреции гормонов, называемых рилизинг-факторами. Это нейросекреторные клетки, аксоны которых связывают гипоталамус с гипофизом. Выделяемые этими клетками гормоны, попадая в определенные отделы гипофиза, стимулируют секрецию его гормонов. Гипофиз — небольшое образование овальной формы, расположен у основания мозга в углублении турецкого седла основной кости черепа.

Различают переднюю, промежуточную и заднюю доли гипофиза. Согласно Международной анатомической номенклатуре, переднюю и промежуточную долю называют адено-гипофизом, а заднюю — нейро-гипофизом.

Под влиянием рилизинг-факторов в передней доле гипофиза выделяются тройные гормоны: соматотропный, тирео-дородный, адренокортикотропный, гонадотропный.

Соматотропин, или гормон роста, обуславливает рост костей в длину, ускоряет процессы обмена веществ, что приводит к усилению роста, увеличению массы тела.

Недостаток этого гормона проявляется в малорослости (рост ниже 130 см), задержке полового развития; пропорции тела при этом сохраняются. Психическое развитие гипофизарных карликов обычно не нарушено. Среди гипофизарных карликов встречались и выдающиеся люди.

Избыток гормонов роста в детском возрасте ведет к гигантизму. В медицинской литературе описаны гиганты, имевшие рост 2 м 83 см и даже более (3 м 20 см). Гиганты характеризуются длинными конечностями, недостаточностью половых функций, пониженней физической выносливостью.

Иногда избыточное выделение гормона роста в кровь начинается после полового созревания, т. е. когда эпифизарные хрящи уже окостенели и рост трубчатых костей в длину уже невозможен. Тогда развивается акромегалия: увеличиваются кисти и стопы, кости лицевой части черепа (они окостеневают позже), усиленно растут нос, губы, подбородок, язык, уши, голосовые связки утолщаются, отчего голос становится грубым; увеличивается объем сердца, печени, желудочно-кишечного тракта.

Адренокортикотропный гормон (АКТГ) оказывает влияние на деятельность коры надпочечников. Увеличение количества АКТГ в крови вызывает гиперфункцию коры надпочечников, что приводит к нарушению обмена веществ, увеличению количества сахара в крови. Развивается болезнь Иценко—Кушинга с характерным ожирением лица и туловища, избыточно растущими волосами на лице и туловище; нередко при этом у женщин растут борода и усы; повышается артериальное давление; разрыхляется костная ткань, что ведет подчас к самопроизвольным переломам костей.

В аденогипофизе образуется также гормон, необходимый для нормальной функции щитовидной железы (тиреотропин).

Несколько гормонов передней доли гипофиза оказывают влияние на функции половых желез. Это гонадотропные гормоны. Одни из них стимулируют рост и созревание фолликулов в яичниках (фоллитропин), активируют сперматогенез. Под влиянием люторопина у женщин происходит овуляция и образование желтого тела; у мужчин он стимулирует выработку тестостерона. Пролактин оказывает влияние на выработку молока в молочных железах; при его недостатке продукция молока снижается.

Из гормонов промежуточной доли гипофиза наиболее изучен меланофорный гормон, или меланотропин, регулирующий окраску кожного покрова. Этот гормон действует на клетки кожи, содержащие зернышки пигмента. Под влиянием гормона эти зернышки распространяются по всем отросткам клетки, вследствие чего кожа темнеет. При недостатке гормона окрашенные зернышки пигмента собираются в центре клеток, кожа бледнеет.

Во время беременности в крови содержание меланофорного гормона увеличивается, что вызывает усиленную пигментацию отдельных участков кожи ( пятна беременности).

Под влиянием гипоталамуса из задней доли гипофиза выделяются гормоны антидиуретин, или вазопрессин, и окситоцин. Окситоцин стимулирует гладкую мускулатуру матки при родах. Он также оказывает стимулирующее влияние на выделение молока из молочных желез.

Наиболее сложным действием обладает гормон задней доли гипофиза, названный антидиуретическим (АДГ); он усиливает обратное всасывание воды из первичной мочи, а также влияет на солевой состав крови. При уменьшении количества АДГ в крови наступает несахарное мочеизнурение (несахарный диабет), при котором в сутки отделяется до 10—20 л мочи. Вместе с гормонами коры надпочечников АДГ регулирует водно-солевой обмен

в организме.

Структура и функция гипофиза претерпевают существенные изменения с возрастом. У новорожденного масса гипофиза 0,1—0,15 г, к 10 годам она достигает 0,3 г (у взрослых—0,55—0,65 г).

## **1. 7 Лекция №7 (2 часа).**

**Тема:** «Гормоны половых желез»

### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Мужские половые гормоны
2. Женские половые гормоны

### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

Основными органами, производящими сперматозоиды и яйцеклетки, являются гонады — семенники и яичники. В этих органах образуются также половые гормоны, которые по химическому строению относятся к двум различным классам — стероидам и пептидам.

Стероидные гормоны — это мужские половые гормоны — андрогены, которые вырабатываются главным образом интерстициальными клетками семенников, и женские половые гормоны — эстрогены и гестагены, образующиеся преимущественно в яичниках. Биосинтез половых стероидов в семенниках и яичниках происходит аналогичным путем.

Период циркуляции половых гормонов в крови небольшой — до 2,5—3 ч. Наиболее активно метаболизм половых гормонов осуществляется в печени. Здесь происходит расщепление молекул гормонов и разрушение их стероидной структуры. Образуются водорастворимые соединения стероидов с глюкуроновой, серной и фосфорной кислотами, которые затем выделяются с мочой. Частично половые гормоны выделяются с мочой в неизмененном виде. Некоторое количество стероидных гормонов из печени через желчный проток попадает в кишечник и снова всасывается в кровь или выделяется с калом.

Андрогены — мужские половые гормоны являются стероидными соединениями с 19 атомами углерода. К андрогенам относятся тестостерон, андростендион, андростерон и дегидроэпиандростерон. Основным и наиболее активным из них является тестостерон. Андростендион и андростерон в 6—10 раз, а дегидроэпиандростерон — в 25—30 раз менее активны, чем тестостерон.

Тестостерон и андростендион образуются в семенниках и надпочечниках, а андростерон и дегидроэпиандростерон — только в надпочечниках. Андростерон, тестостерон и сходные с ними по действию гормональные препараты получают химическим путем.

Андрогены образуются также у самок — в надпочечниках, фолликулах, желтом теле, однако в 10—15 раз меньшем количестве, чем у самцов. Их содержание несколько увеличивается в период течки и беременности. Основная роль андрогенов у женских особей сводится к анаболическому эффекту в различных тканях. В яичниках образование андрогенов является промежуточным звеном биосинтеза эстрогенов. Из андростендиона путем дальнейших химических превращений образуется эстрон, а из тестостерона — эстрадиол.

У самцов они оказывают специфическое действие на развитие и функцию органов размножения, созревание спермииев и сохранение их жизнеспособности в придатках семенников, развитие вторичных половых признаков и половое поведение. Кроме того, андрогены повышают основной обмен, усиливают синтез белков и развитие скелетных мышц, то есть оказывают анаболическое действие. Особенно активно они усиливают рост в период полового созревания. Влияние андрогенов осуществляется путем воздействия на проницаемость клеточных мембран для аминокислот и различных метаболитов, на функциональную активность рибосом, синтез РНК и белков. Анаболическое действие

андрогенов частично осуществляется и опосредованно, с участием соматотропина, инсулина и кортикостероидов.

На основе естественных андрогенов синтетическим путем получены так называемые анаболические стeroиды, обладающие малой андрогенной активностью и хорошо выраженным анаболическим действием. В нашей стране выпускаются анаболические стeroиды — дианабол, метиландростендиол и другие, представляющие большой интерес как стимуляторы продуктивности животных.

Инкремия андрогенов регулируется нейрогуморальным путем с участием гипоталамуса и гонадотропных гормонов adenогипофиза (ЛГ и ФСГ). По данным Н. Е. Чазова и В. А. Исаченкова (1974), на регуляцию функций половых желез влияет также эпифиз, через который реализуются воздействия света. Эти воздействия вызывают выделение в эпифизе серотонина, мелатонина и других биологически активных веществ, оказывающих влияние на гипоталамо-гипофизарную систему. Эпифиз оказывает тормозящее влияние на половые железы подавлением в adenогипофизе инкремии гонадотропинов.

Эстрогены — женские половые гормоны, их молекулы содержат 18 атомов углерода. К этой группе относятся эстрадиол — наиболее активный из эстрогенов, эстрон (фолликулин) и эстриол. Они синтезируются в яичниках, плаценте и частично в надпочечниках и семенниках (в клетках Сертоли).

Эстрон и эстриол образуются в процессе обмена веществ как метаболиты эстрадиола. Эти гормоны в большом количестве содержатся в моче. Активным эстрогенным действием обладают синтетические препараты — синэстрол, диэтилстильбэстрол (ДЭС), диенэстрол и другие производные стилбена. В крови эстрогены циркулируют в связанном состоянии с альбуминами, глобулинами и липопротеидами. Активным действием эстрогены обладают только в свободном состоянии.

Эстрогены содержатся во многих органах — мышцах, костях, почках, печени и, главным образом, в органах размножения. Их физиологическое действие обеспечивает развитие, дифференцировку и функциональную активность органов размножения самок, стимулирует рост и развитие фолликулов, повышает чувствительность яичников к действию гонадотропинов. Своим действием эстрогены влияют на развитие вторичных половых признаков. Под их влиянием активируются митозы эпителиальных клеток влагалища, интенсивно увеличиваются маточные железы, усиливается их секреция и выделение слизи, открывается шейка матки, расширяются сосуды и усиливается приток крови к половым органам, возникает течка. Эстрогены сенсибилизируют матку при родах, а после родов ускоряют инволюцию матки и отделение последа. Этим, в частности, определяется их применение в ветеринарной практике. Они стимулируют инкремцию лютропина, ускоряют рассасывание желтых тел и наступление очередного полового цикла. Эстрогены возбуждают ядра гипоталамуса, синтезирующие оцитоцин, и стимулируют образование простагландинов в матке, которые действуют как лютеолизины. Под влиянием эстрогенов в крови возрастает количество эритроцитов и содержание гемоглобина, ускоряется свертывание крови, что уменьшает кровопотери при родах. Эстрогены стимулируют неспецифическую резистентность организма и его устойчивость к инфекциям.

В молочных железах эстрогены при участии ФСГ, пролактина и соматотропина обеспечивают пролиферацию клеток и рост железистых протоков. Как непосредственно, так и через соответствующие железы внутренней секреции эстрогены влияют на рост тканей и продуктивность животных. Под их влиянием повышается инкремия СТГ (на 20—30%) и других тройных гормонов. Они активируют инкремцию глюкокортикоидов. В крови животных повышается содержание андрогенов, соматотропина и инсулина, которые обладают стимулирующим действием на синтез белков и активность ферментов, обеспечивающих этот синтез. В организме повышается азотистый баланс и улучшается

использование питательных веществ корма, особенно у жвачных. Эстрогены действуют на генный аппарат и активность ферментов в клетках, оказывают влияние на обмен липидов, в частности снижают в сыворотке крови содержание холестерина и бета-липопротеидов, повышают содержание фосфолипидов и альфа-липопротеидов.

Образование эстрогенов регулируется гонадотропными гормонами гипофиза — ФСГ и ЛГ, пролактином и рилизинг-гормонами гипоталамуса.

Гестагены — вторая группа женских половых гормонов. К ним относятся прогестерон, который образуется желтым телом (частично надпочечниками и плацентой), а также многие синтетические препараты, обладающие свойствами прогестерона, — мелен-гестрол-ацетат (МГА), ацетат мегестрола (АМГ), медроксипрогестерон (МАП), амол, диамол, суперлютин, флюорогестон (кронолон) и др.

Содержание прогестерона в крови начинает увеличиваться через 1—2 дня после овуляции, как только начинает функционировать желтое тело, и достигает максимума на 10—16-й день после овуляции. Если оплодотворение не произошло, то в конце полового цикла желтое тело подвергается инволюции и резко уменьшает гормональную активность. Полагают, что в процессе инволюции желтого тела важное значение имеют лютеолитические факторы, выделяемые маткой, в частности простагландин Ф-2 альфа.

У самок гестагены оказывают разностороннее действие. Они угнетают функцию половых центров головного мозга, инкремцию лютропина и наступление охоты и овуляции. Под влиянием прогестерона разрыхляется строма и мускулатура матки, ослабляются ее сокращения, что способствует фиксации зародышей в матке и предупреждает их выкидыши. Прогестерон обеспечивает перестройку матки для развития беременности. Он ослабляет действие эстрогенов на матку, усиливает развитие желез матки и их секрецию. В секрете желез увеличивается содержание веществ и ферментов, необходимых для питания зародыша (маточное молоко). Усиливается развитие сосудов эндометрия. Прогестерон стимулирует развитие альвеол молочной железы, что проявляется вслед за действием эстрогенов, которые стимулируют развитие молочных протоков. Прогестерон тормозит инкремцию пролактина гипофизом и, следовательно, тормозит лактогенез. После родов содержание прогестерона в крови уменьшается, что способствует увеличению концентрации в крови пролактина, стимулирующего молокообразование. Прогестерон и его аналоги оказывают также анаболическое действие. В связи с этим у беременных животных лучше используются питательные вещества корма.

Прогестерон инактивируется в печени, соединяясь с глюкуроновой и серной кислотами. Некоторое количество прогестерона преобразуется вексагены — андрогены и эстрогены или выводится из организма с мочой. Развитие желтого тела и инкремция прогестерона у животных регулируется, в основном, лютеинизирующим гормоном adenогипофиза.

Пептидные половые гормоны. К ним относятся релаксин и ингибин.

Релаксин образуется, главным образом, в клетках желтого тела яичников, частично в плаценте и матке. Он является полипептидом с молекулярной массой около 8000, по химическому составу близок к инсулину. По мере увеличения срока беременности концентрация этого гормона в крови увеличивается и достигает максимума перед родами. Физиологическая роль релаксина в основном сводится к подготовке родов. Он способствует расслаблению соединительнотканых связок костей таза, особенно лонного сочленения, расширяет шейку матки, снижает тонус матки и ее сократительную деятельность перед родами, усиливает рост молочных желез. Действие релаксина стимулируется другими половыми гормонами.

Ингибин — вырабатывается клетками семенных канальцев. Он содержится также в фолликулярной жидкости яичников. Главное действие этого гормона состоит в том, что он тормозит продукцию гонадотропинов, особенно ФСГ, в передней доли гипофиза. Тестостерон и другие стероидные гормоны семенников также подавляют инкремцию ФСГ, однако слабее, чем ингибин.

## **1. 8 Лекция № 8 (2 часа).**

**Тема:** «Гормональные взаимоотношения фолликулярной фазы полового цикла. Методы заместительной медикаментозной коррекции эндокринных нарушений эструса»

### **1.8.1 Вопросы лекции:**

1. Гормональные взаимоотношения фолликулярной фазы полового цикла.
2. Методы заместительной медикаментозной коррекции эндокринных нарушений эструса.

### **1.8.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Гормональные взаимоотношения фолликулярной фазы полового цикла.

Половые функции регулируются нервной и эндокринной системами организма. Проявляются они очень сложным комплексом половых рефлексов (ответных реакций) на определенные раздражители, как поступающие из внешней среды, так и возникающие внутри организма, которые сигнализируют о внутренней готовности организма к размножению. Внешние раздражители поступают в головной мозг через органы чувств – анализаторы (зрительный, обонятельный, слуховой, вкусовой, осязательный). В проявлении половой функции участвуют различные отделы центральной и вегетативной нервной системы. Головной мозг суммирует получаемые раздражения и через гипоталамус направляет деятельность передней доли гипофиза (нижнего мозгового придатка) на выделение гонадостимулирующих гормонов. Производство гормонов в этой железе регулируется нейросекретами, выделяемыми окончаниями аксонов клеток гипоталамуса в кровеносные капилляры гипофизарной воротной вены. Нейросекреты гипоталамуса различны, и каждый из них влияет на производство передней долей гипофиза определенного гормона.

#### **Гормональная регуляция**

Ритм половых циклов, последовательность и взаимосвязь сексуальных явлений (течки, полового возбуждения, охоты и овуляции) зависит от взаимодействия нервной и гуморальной систем организма самки.

Для возникновения и течения половых процессов необходимы две группы гормонов: гонадотропных и гонадальных.

Гонадотропные гормоны - фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ), лютеотропный (ЛТГ, лактогенный, пролактин), - вырабатываемые передней долей гипофиза.

ФСГ активизирует и стимулирует рост и созревание фолликулов в яичниках самок.

ЛТГ в малых дозах регулирует продуцирование и секретирование эстрогенов яичников, больших дозах вызывает окончательное созревание и овуляцию фолликулов в яичниках, стимулирует развитие жёлтого тела.

ЛТГ оказывает влияние на молочную железу, активизирует образование молока.

Гонадальные гормоны - эстрогены (эстрон, эстриол и эстрадиол), прогестерон, релаксин.

Эстрогены вырабатываются в клетках внутренней оболочки фолликулов и интерстициальной ткани. В небольшом количестве в жёлтом теле полового цикла и в

жёлтом теле беременности (характерно для первой половины беременности, во второй половине эстрогены вырабатываются плодными оболочками).

Под их воздействием на организм самки в эндометрии идут пролиферативные процессы, усиливается возбудимость матки и чувствительность её к окситоцину. Большие дозы эстрогенов угнетают выделение ФСГ и усиливают продукцию ЛГ. Стимулируют пролиферацию выводных протоков молочной железы, но оказывают тормозящее влияние на процесс лактации. В малых дозах - стимулирующее влияние на рост фолликулов, усиливают клеточное деление фолликулярных клеток. Обладают анаболическими свойствами при патологии в яичниках (киста). Влияют на обмен гормонов щитовидной железы и коры надпочечников.

Прогестерон вырабатывается жёлтым телом и в небольших количествах корой надпочечников и плацентой. В первую очередь тормозит выработку и действие эстрогенов на слизистую оболочку матки, при этом слизистая оболочка матки подвергается трансформации, заканчивается фаза пролиферации и развивается секреторная фаза. Тем самым при беременности способствует развитию слизистой матки и секреции маточных желёз, обеспечиваетnidацию зиготы, тормозит образование ФСГ и угнетает действие окситоцина десенсибилизацией к нему мускульных волокон матки. Также расслабляет мускулатуру матки, создавая благоприятные условия для гипертрофии и гиперплазии мышечных волокон в период беременности.

Релаксин вырабатывается к концу беременности и способствует расслаблению связочного аппарата тазового пояса, в результате чего создаются нормальные условия для течения родового процесса.

Тиреотропный гормон является активатором функции щитовидной железы, под его действием вырабатывается тироксин в щитовидной железе, который способствует поддержанию гипофизарно-гонодального взаимодействия и косвенно связан с воспроизводительной функцией.

## 2. Методы заместительной медикаментозной коррекции эндокринных нарушений эструса.

### Индукция эструса, бесплодие, суперовуляция

Индукция роста фолликулов, поведенческого эструса и овуляции легко достижимы у кошек. Показаниями к стимуляции являются задержка полового созревания, затянувшийся анэструс; кроме того, ее проводят с целью синхронизации эструса.

### Задержка полового развития

Важно своевременно поставить такой диагноз, поскольку начало пубертата варьирует в зависимости от индивидуальных особенностей и породы животного. Породистые длинношерстные кошки достигают зрелости не ранее, чем в 18–24 месяца, поэтому диагноз ставят на основании результатов клинического исследования и подробного анамнеза.

### Увеличение продолжительности анэструса

Продолжительный анэструс может быть обусловлен приемом прогестагенов; иногда анэструс ошибочно считают продолжительным из-за некорректной диагностики эструса.

Важно помнить о том, что у кошек реакция на индукцию эструса очень хорошая, и излишняя стимуляция может вызывать суперовуляцию или продукцию множества неовулировавших фолликулов кистозного характера. Особенно данная реакция свойственна молодым животным или кошкам препубертатного возраста.

Существует целый ряд методик стимуляции эструса, которые приведены в таблице 17.2. Автор настоящей главы отдает предпочтение следующей схеме: 100 МЕ гонадотропина, полученного из сыворотки жеребых кобыл (также называемого лошадиным ХГ), однократно вводят в период анэструса, после чего с интервалом в 5–7

дней назначают инъекцию человеческого ХГ (50 МЕ). Такая схема обеспечивает овуляцию, и результаты последующей вязки сравнимы с результатами естественной вязки. Необходимо отметить, что повторные инъекции экзогенного гонадотропина могут вызывать продукцию антител к лошадиному ХГ, что приводит к снижению реакции на стимуляцию. В связи с этим повторное применение приведенной схемы не рекомендуется.

В случае продолжительного анэструса у собак индукция эструса успешно достигается введением имплантанта, содержащего бузерелин, или антагонистов пролактина. Применение этих препаратов для кошек нуждается в дальнейшем изучении. Согласно последним сведениям, полученным в нашей лаборатории, назначение каберголина, агониста дофамина, в дозе 5 мкг/кг ежедневно обеспечивает наступление фертильного эструса у кошек и собак. Применение ГнРГ рекомендуется в дозе 1 мкг/кг подкожно до наступления признаков поведенческого эструса, максимальный курс — до 10 дней.

#### Предотвращение и/или подавление эструса

Традиционно для контроля и/или подавления эструса у кошек применяют прогестагены. Побочные эффекты сходны с наблюдаемыми у собак (заболевания матки, увеличение веса, опухоли молочных желез, адренокортицизм и сахарный диабет).

## 1. 9 Лекция № 9 (2 часа).

**Тема:** «9 Гормональные взаимоотношения лuteальной фазы полового цикла. Гормональные методы ранней диагностики беременности»

### 1.9.1 Вопросы лекции:

1. Гормональные взаимоотношения лuteальной фазы полового цикла.
2. Гормональные методы ранней диагностики беременности

### 1.9.2 Краткое содержание вопросов:

- 1.

Каждый половой цикл протекает стадийно и сопровождается изменениями в яичниках, матке, влагалище, а также в характере поведения животных.

Условно половой цикл делят на фолликулярную и лuteиновую, или лuteальную, стадии (фазы).

В фолликулярную фазу в яичниках созревают фолликулы,рабатываются эстрогены, вызывающие половое возбуждение и прилив крови к половым органам. У самок сельскохозяйственных животных фолликулярной фазе соответствуют такие проявления, как течка (сопровождающаяся беспокойством животного и истечением слизи из половых органов) и половая охота, т. е. положительная реакция самки на самца. Продолжительность течки и охоты у разных животных не одинакова.

Первый день охоты обычно считают началом полового цикла (нулевой день цикла).

Во время охоты или вскоре после нее (в конце фолликулярной фазы) происходит овуляция (разрыв фолликулов и выход яйцеклетки) у коров, овец и свиней. У этих животных, а также у лошадей овуляция наступает спонтанно, т. е. самопроизвольно. Спаривание не является обязательным условием для разрыва фолликулов, хотя и ускоряет овуляцию.

У верблюда, кролика, кошки отмечается рефлекторная, или зависимая, овуляция, для наступления которой необходимо предварительное спаривание. Лабораторные грызуны занимают в этом смысле промежуточное положение – овуляция у них происходит спонтанно, но нормальная функция желтого тела обеспечивается спариванием.

У большинства многоплодных животных фолликулы в яичниках развиваются не одновременно (асинхронно); поэтому и овуляция проходит продолжительное время – у свиней она длится в течение 20 – 40 ч после начала охоты, у овец интервал между двумя овуляциями составляет 2 – 6 ч.

В период половой охоты увеличивается сократительная деятельность матки. Сильные ритмичные сокращения продольных мышц сопровождаются расслаблением круговых (циркуляторных) мышц, в результате чего матка укорачивается, а канал шейки матки раскрывается.

После овуляции наступает вторая фаза цикла – *лютеальная*, связанная с образованием и функционированием желтого тела. Это образование формируется из клеточных элементов фолликулов и имеет желтый или бледно-желтый цвет. Число образующихся желтых тел связано с числом овулированных фолликулов и варьирует в зависимости от вида животных.

Лютеальная фаза занимает по продолжительности примерно 2/3 полового цикла у крупных видов сельскохозяйственных животных. Таким образом создается длительный интервал до конца цикла, когда либо наступает беременность, либо подготавливается новый половой цикл. В первом случае желтое тело продолжает расти в размерах и функционирует на протяжении всей беременности и даже после нее (желтое тело беременности). Во втором случае желтое тело через две недели подвергается регрессии. В яичниках возобновляется рост фолликулов и вскоре наступает новый половой цикл.

Половой цикл заключается в чередовании непродолжительной фолликулярной фазы, во время которой проявляются течка и охота, происходит овуляция, и последующей относительно длительной фазы желтого тела (лютеальной), когда внешние проявления половой активности исчезают, и организм подготавливается к беременности или к новому половому циклу. Частое повторение циклов у самок сельскохозяйственных животных свидетельствует об их стерильности и с хозяйственной точки зрения нежелательно.

## **2. О наличии беременности свидетельствуют следующие признаки:**

- **Увеличение матки** заметно уже на 5 - 6-й неделе беременности; матка вначале увеличивается в переднезаднем размере (становится шарообразной), позднее увеличивается и поперечный ее размер. Чем больше срок беременности, тем яснее увеличение объема матки. К концу II месяца беременности матка увеличивается до размеров гусиного яйца, в конце III месяца беременности дно матки находится на уровне симфиза или несколько выше его.

- **Симптом Горвица-Гегара.** Консистенция беременной матки мягкая, причем размягчение выражено особенно сильно в области перешейка. Пальцы обеих рук при двуручном исследовании встречаются в области перешейка почти без сопротивления. Этот признак очень характерен для ранних сроков беременности.
- **Признак Снегирева.** Размягченная беременная матка во время двуручного исследования под влиянием механического раздражения уплотняется и сокращается в размере. После прекращения раздражения матка вновь приобретает мягкую консистенцию.
- **Признак Пискачека.** В ранние сроки беременности нередко определяется асимметрия матки, зависящая от куполообразного выпячивания правого или левого угла ее. Выпячивание соответствует месту имплантации плодного яйца.
- **Губарев и Гаус** обратили внимание на легкую подвижность шейки матки в ранние сроки беременности. Легкая смещаемость шейки матки связана со значительным размягчением перешейка.
- **Признак Гентера.** В ранние сроки беременности возникает перегиб матки кпереди в результате сильного размягчения перешейка, а также гребневидное утолщение (выступ) на передней поверхности матки по средней линии. Это утолщение определяется не всегда.

Таким образом, если в результате исследования выявляются перечисленные признаки, то на основании этого устанавливают диагноз беременности. Учитывается вся сумма предположительных и вероятных признаков, выявленных при всестороннем обследовании женщины. Если диагноз беременности сомнителен, следует предложить женщине явиться на повторный осмотр через 1 - 2 нед. В течение этого времени матка увеличивается и все другие признаки беременности становятся более выраженным.

**Биологические методы диагностики беременности.** При распознавании некоторых видов патологической беременности нередко возникают затруднения. В подобных случаях, кроме тщательного клинического исследования используют гормональные методы диагностики.

**Гормональная реакция Ашгейма—Цондека.** Уже в первые недели беременности в организме женщины образуется большое количество хорионического гонадотропина, который выводится с мочой. Моча беременной женщины, введенная подкожно неполовозрелым мышам, вызывает у этих животных рост матки и фолликулов яичника, а также кровоизлияния в полость увеличенных фолликулов. Различают три типа реакции: I — рост рогов матки и фолликулов в яичниках; II — кровоизлияния в полость фолликулов, имеющих вид «кровяных точек» на поверхности яичников; III — лутеинизация фолликулов, превращение их в желтые тела. Диагноз беременности ставится при наличии II и III типа реакции (I реакция может возникнуть под влиянием эстрогенного гормона и неспецифична для беременности). Достоверность реакции Ашгейма - Цондека составляет около 98 %.

**Реакция Фридмана.** Является модификацией Ашгейма-Цондека. Мочу беременных вводят взрослым крольчикам, изолированным от самцов в теч. 6-8 нед. При наличии беременности (и экскреции ХГ) в яичниках возникают кровоизлияния в полость увеличенных фолликулов.

**Гормональная реакция на лягушках.** Самцы некоторых пород лягушек и жаб выделяют сперматозоиды под влиянием гонадотропного гормона, содержащегося в моче

беременных. Мочу беременной женщины (2,5мл) вводят в спинной лимфатический мешок лягушки. Через 1-2 ч. из клоаки лягушки стеклянной пипеткой набирают жидкость и исследуют ее под микроскопом. Реакция считается положительной, если обнаруживаются подвижные сперматозоиды.

**Иммунологический метод.** В последние годы для определения беременности пользуются иммунологическим методом, который основан на реакции между ХГ мочи беременных и антисывороткой. Наиболее часто применяется метод, основанный на торможении реакции гемагглютинации обработанных хорионическим гонадотропином эритроцитов соответствующей антисывороткой в присутствии хорионического гонадотропина, содержащегося в моче беременных (Виде и Гемзелла). Точность этой реакции 98 - 99%.

## 1. 10 Лекция №10 (1 час).

**Тема:** «Эндоректальная диагностика и ультразвуковая визуализация половых органов сельскохозяйственных животных в норме и при патологиях в условиях ферм. Эхографическая диагностика беременности сельскохозяйственных животных»

### 1.10.1 Вопросы лекции:

1. Эндоректальная диагностика и ультразвуковая визуализация половых органов сельскохозяйственных животных в норме и при патологиях в условиях ферм.
2. Эхографическая диагностика беременности сельскохозяйственных животных.

### 1.10.2 Краткое содержание вопросов:

1. Эндоректальная диагностика и ультразвуковая визуализация половых органов сельскохозяйственных животных в норме и при патологиях в условиях ферм.

В настоящее время в животноводстве для диагностики беременности применяют рефлексологический, клинические и лабораторные методы исследования.

**Рефлексологический метод.** Основан на учете реакции самки на самца или самца на самку, проводится с помощью самцов-пробников.

**Рефлексологический метод** может использоваться для диагностики беременности у всех животных. Для проведения рефлексологического исследования на беременность выделяют специальный загон, в который выпускают самок с самцом-пробником. В промышленном свиноводстве при индивидуальном содержании маток пробника прогоняют по проходу между станками.

Самцов-пробников содержат изолированно от самок, допуская общение с ними по 1—1,5 ч в день.

**Клинические методы** основаны на обнаружении клинических признаков, характерных для беременного состояния самок. К клиническим методам относятся наружные и внутренние (влагалищное и ректальное) исследования животных. Заключение на беременность следует делать только при установлении несомненных признаков беременности. При их отсутствии через 20—30 дней проводят повторное исследование.

Наружное исследование на беременность слагается из трех диагностических приемов: осмотра, пальпации и аусcultации.

**Ректальный метод** диагностики беременности широко применяется у крупных сельскохозяйственных животных, он позволяет с большой достоверностью

диагностировать ранние сроки беременности, начиная с 6—7 недель, ставить отрицательный диагноз на беременность, выявлять патологические изменения в половом аппарате.

Диагностика беременности ректальным исследованием основана на выявлении тех изменений в половом аппарате, главным образом в матке, которые наступают в зависимости от срока беременности.

Основная задача каждого, стремящегося пользоваться методом ректальной диагностики беременности, — научиться находить небеременную матку, после чего легко приобретается опыт выявления беременности.

До исследования необходимо коротко остричь ногти на той руке, которой привыкли работать, и заровнять их пилкой. Ранки и другие повреждения кожного покрова смазывают настойкой йода и заливают коллоидием. Руку смазывают вазелином или обильно намыливают.

Выпускаются специальные перчатки для ветеринарной акушерско-гинекологической практики. Можно проводить ректальное исследование в одноразовых полиэтиленовых перчатках.

Перед исследованием животных лучше выдержать на полусуточной «голодной» диете. После окончания подготовки животного исследующий встает несколько влево от животного, опираясь на круп левой рукой. Помощник отводит хвост в правую сторону. Погладив кожу ануса, осторожно, плавно, буравящими движениями, приоткрыв анус, продвигают пальцы руки, сложенные в форме конуса, в прямую кишку. После этого следует расширить просвет ануса разведением пальцев так, чтобы между ними образовались щелевидные пространства. Как правило, при такой манипуляции воздух начинает втягиваться в прямую кишку. Вслед за вхождением воздуха у животного появляются признаки натуживания и происходит акт дефекации.

Кисть руки, введенная в прямую кишку, сначала попадает в ее ампуловидное расширение. Начинать пальпацию половых органов через стейку прямой кишки в области ее ампуловидного расширения не следует, руку нужно ввести глубже вперед в суженную часть. Иногда суженный участок кишки резко сокращается, сильно сдавливая руку, и даже затрудняет ее продвижение вперед или, наоборот, просвет кишки принимает форму бочонкообразной полости. Сокращения не следует преодолевать силой — при грубых манипуляциях возможны надрывы слизистой или даже полные разрывы стенки кишечника.

Опыт позволяет исследующему улавливать наиболее благоприятные моменты для пальпации, характеризующиеся полным расслаблением кишки. Такие фазы расслабления наступают периодически и следуют за фазой напряжения. Ослабления сокращений прямой кишки либо выжидают в течение 0,5—1 мин (не выводя руки), либо вызывают искусственно поглаживанием пальцами слизистой оболочки в области ее ампуловидного расширения.

При массовых проверках коров легче исследовать утром. Исходным пунктом для исследования может служить шейка матки. Сместив руку вправо, влево, вперед и назад, пальпируют дно таза, на котором обнаруживают шейку матки в виде плотного жгута, идущего обычно вдоль тазовой полости.

После определения состояния шейки матки исследуют рога матки и яичники. Для этого, не выпуская из-под пальцев найденного участка матки, руку продвигают вперед и назад. При продвижении руки вперед мыши пальцев переходят с шейки на тело и рога матки. По достижении уровня внутреннего устья шейки пальцы ощущают тело матки, отличающееся от шейки более упругой консистенцией. Дальше впереди пальцы начинают различать начало межротовой борозды в виде продольного углубления, расположенного между двумя валиками — рогами матки. В межротовую борозду вкладывают средний палец, а указательным и безымянным пальцами, несколько раздвинув их, пальпируют поверхность рогов матки. В это же время большой палец и мизинец должны охватывать с

боков всю матку. Следуя краинально и вниз, пальцы за изгибами рога наталкиваются на яичник. Последний может быть легко захвачен рукой; ощупыванием удается создать четкое представление о его величине, форме и консистенции.

Не выпуская рога, следует переместить руку обратно к бифуркации и в таком же порядке пропальпировать левые рог и яичник.

У бесплодной коровы при ректальном исследовании выявляются следующие характерные признаки. Шейка, тело, рога матки и яичники расположены в тазовой полости (у животных много рожавших, старых матка может опускаться в брюшную полость и при отсутствии беременности). При пальпации матки ясно прощупываются межроговая борозда и симметрично расположенные, равной величины, одинаковой формы и консистенции рога матки. Если рукой поглаживать поверхность матки, рога сокращаются; они становятся упругими и даже почти твердыми. Сокращенная матка ощущается в виде полушиаровидного гладкого образования, разделенного на две симметричные половины межроговой бороздой и бифуркацией. В момент сокращения удобно сопоставить величину и форму рогов матки.

## 2. Эхографическая диагностика беременности сельскохозяйственных животных.

Ультразвуковое исследование (эхография, сонография) относится к неионизирующими методам исследования. Благодаря простоте выполнения, безвредности, высокой информативности оно получило широкое распространение в клинической практике.

В ряде случаев ультразвукового исследования бывает достаточно для установления диагноза, в других — ультразвук используется наряду с прочими (рентгенологическими, радионуклидными) методами.

В зависимости от вида используемого ультразвукового излучателя и характера обработки отраженных сигналов различают одномерный (А- и М-методы) и двухмерный (В-метод) способы анализа структур. При этом каждая точка соответствует принятому датчиком отраженному эхосигналу, а ее место определяется глубиной расположения отражающей сигнала структуры. В современных приборах, устроенных по принципу «серой шкалы», яркость каждой точки изображения зависит от интенсивности отраженного сигнала, т.е. от акустического сопротивления тканей этого участка. Ультразвуковые волны легко распространяются в упругих средах и отражаются на границе различных слоев в зависимости от изменения акустического сопротивления среды. Чем больше акустическое сопротивление исследуемой ткани, тем интенсивнее она отражает ультразвуковые сигналы, тем светлее исследуемый участок выглядит на сканограмме. Отражение участком ткани ультразвуковых сигналов сильнее, чем в норме, определяют терминами «повышенная эхогенность», или «усиленная эхоструктура». Наибольшей эхогенностью обладают конкременты желчных путей, поджелудочной железы, почек и др. Их акустическое сопротивление может быть настолько велико, что они совершенно не пропускают ультразвуковые сигналы, полностью отражая их. На сканограммах такие образования имеют белый цвет, а позади них располагается черного цвета «акустическая дорожка», или тень конкремента, — зона, в которую сигналы не поступают. Жидкость (например, заполняющая кисты), обладающая низким акустическим сопротивлением, отражает эхосигналы в небольшой степени. Такие зоны с пониженной эхогенностью выглядят на сканограммах темными. Поскольку ткани человеческого организма (за исключением костной и легочной) содержат большое количество воды, они легко проводят ультразвуковые волны и являются хорошим объектом для исследования с помощью ультразвука. Газовая среда не проводит ультразвуковые волны. Этим объясняется малая эффективность использования ультразвука при исследовании легких. Главным элементом ультразвукового прибора является преобразователь (датчик), который с помощью пьезоэлектрического кристалла преобразует электрический сигнал в звук

высокой частоты (0,5—15 МГц). Этот же кристалл используется для приема отраженных луковых волн и их преобразования в электрические сигналы.

Сканирование может быть линейным и секторным. Использование датчика с высокой скоростью сканирования (16—30 кадров в секунду) позволяет регистрировать движения органов в естественном временном режиме (реальном масштабе времени). В современных диагностических ультразвуковых приборах используются полутоновые дисплеи, на которых яркость световой точки пропорциональна интенсивности отраженного сигнала. Применяют также аппараты, снабженные ЭВМ, которые позволяют производить сканирование объекта с разных направлений (ультразвуковая компьютерная томография). Использование эффекта Допплера, заключающегося в изменении частоты отраженной ультразвуковой волны пропорционально скорости движения исследуемого объекта, позволило разработать приборы для исследования направления и скорости кровотока (допплерография).

Минимальная разрешающая способность современных ультразвуковых приборов, при которых исследуемые объекты различаются на экране как отдельные структуры, определяется расстоянием 1—2 мм. Глубина проникновения ультразвука в ткани организма обратно пропорциональна его частоте. С учетом этого созданы специализированные приборы, применяемые в офтальмологии, гинекологии и др.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа №1 (4 часа).**

**Тема:** «Продолжительность половых циклов, сроки проявления течки, охоты и времени овуляции у самок разных видов сельскохозяйственных животных»

**2.1.1 Цель работы:** напомнить особенности продолжительности половых циклов, сроков проявления течки, охоты и времени овуляции у самок разных видов сельскохозяйственных животных.

**2.1.2 Задачи работы:** изучить продолжительность половых циклов, сроки проявления течки, охоты и времени овуляции у самок разных видов сельскохозяйственных животных

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

**2.1.4 Описание (ход) работы:**

Половой цикл — сложный нейрогуморальный рефлекторный процесс, сопровождающийся комплексом физиологических и морфологических изменений в половых органах и во всем организме самки от одной стадии полового возбуждения до другой (или от одной овуляции до другой). Половые циклы появляются с наступлением половой зрелости и повторяются с определенной периодичностью. К старости половые функции у животных угасают; климактерический период у овец и коз наступает в 8-10 лет, у свиней – в 7-8, у собак и кошек – в 10-12, у крольчих – в 4-5 лет. В половом цикле происходит ряд изменений, легко заметных, а иногда неуловимых даже современными тончайшими микроскопическими, химическими и биологическими методами исследования. В половом цикле принято различать три стадии: 1) возбуждение; 2) торможения и 3)уравновешивания. Чередование этих стадий является биологическим свойством самок сельскохозяйственных животных, достигших половой зрелости. После возникновения первого полового цикла у животного они периодически повторяются (у коров, свиней, кобыл через 21-24 дня, у овец – 17 дней) в течение всей половой жизни, до наступления у животного климактерического периода. Чередование половых циклов составляет их ритм. У одних видов животных (крупный рогатый скот, однокопытные, свиньи) половые циклы повторяются регулярно, в среднем через каждые три недели (полициклические животные); у других (собаки, дикие животные) в течение года проявляется только один или несколько половых циклов (моноциклические животные). Имеются еще полициклические животные с ограниченным половым сезоном (овцы, козы и др.). У подобных животных половые циклы ярко и регулярно проявляется только в определенное время года (половой сезон), а затем у животного наступает длительная анафродизия. Владельцы животных, создавая определенные условия жизни своим животным (изменение температуры окружающей среды, уменьшение длины светового дня и т.д.) могут избежать половой сезонности у овец и получить от них круглогодовые окоты. В зависимости от стадий полового цикла специфические явления, возникающие и протекающие в половых органах, а также во всем организме самки, проявляются по разному. Стадия возбуждения полового цикла — период яркого проявления всех половых процессов — характеризуется проявлением четырех феноменов: течки, полового возбуждения (общая реакция), охоты, созревания фолликулов и овуляции. Каждый из этих феноменов является специфическим и отражает какую-либо одну сторону полового цикла. Перечисленные выше феномены протекают во взаимной связи, но возникают и

проявляются у животных не одновременно, а развиваются и угасают соответственно своим закономерностям и условиям существования организма. При каждом феномене у животного выявляется ритмичное нарастание морфологических и физиологических признаков с последующим их торможением и уравновешиванием. В стадии возбуждения все рефлексы у животного подчиняются половым рефлексам вплоть до ослабления или даже полного торможения такого могучего рефлекса у животного, как пищевой. У самок происходит повышение кровяного давления, изменяется состав крови, качество молока. Самые сильные изменения специалисты отмечают в половых органах, в которых разрастаются клетки не только мышечного и слизистого слоев, но и нервных образований. В эндометрии и особенно в миометрии происходит усиление кровотока, значительно повышаются окислительные процессы, проявляющиеся в усилении поглощения кислорода слизистой оболочкой матки, активности каталазы и пероксидазы (Г.В. Зверева). Стадия возбуждения начинается с постепенного нарастания комплекса этих процессов в половом аппарате, обусловленных развитием фолликулов. Течка – процесс выделения слизи из половых органов как следствие морфологических изменений полового аппарата самки. Течку диагностируют путем осмотра наружных половых органов, влагалища, шейки матки и исследованием выделяющейся из половых органов слизи, клиническими и лабораторными методами. Течка у животного сопровождается ярко выраженным пролиферативными процессами. Отмечаем сильную гиперемию всех отделов полового аппарата, новообразование и разрастание желез слизистой оболочки яйцеводов, рогов, тела и шейки матки. Вместо 3-4 слоев эпителия слизистая оболочка влагалища и мочеполового преддверия покрывается 18 — 20 слоями; одновременно происходит отторжение эпителиальных клеток. Поэтому при микроскопии влагалищного мазка преимущественно обнаруживаются клетки плоского эпителия и лейкоциты. Во время течки регистрируем сильную гиперемию половых органов, набухание слизистой оболочки и усиленное функционирование желез преддверия, шейки матки и маточных труб. У некоторых животных (у собак, реже у коров) во время гиперемии половых органов регистрируем разрыв мелких кровеносных сосудов с кровотечением, вследствие чего слизь приобретает кровянистый оттенок. В период течки шейка матки у животных раскрывается и через нее во влагалище выделяется слизь, которая в последствие вытекает из наружных половых органов животных. Наросшие во влагалище слои клеток многослойного эпителия подвергаются ороговению и отторгаются. Поэтому при микроскопии влагалищного мазка выделяется сплошная масса безъядерных клеток – чешуек (у некоторых животных большое количество лейкоцитов). Все части полового аппарата у животного увеличены, сочные, их возбудимость повышена. Ветеринарный специалист при внимательном влагалищном осмотре шейки матки по степени раскрытия шейки матки и количества выделяющейся слизи могут различить течку первой, второй и третьей степени. Половое возбуждение (общая реакция) — изменение в поведении самки во время стадии возбуждения, возникающее в связи с fazами созревания фолликула. Половое возбуждение наступает позднее течки и проявляется более или менее ярко выраженной общей реакцией организма животного в виде беспокойства, отказа от корма, иногда злобности, а также снижением молочной продуктивности, изменением качества молока и другими признаками. При половом возбуждении самка проявляет «интерес» к самцу, может прыгать на него или на других самок, позволяет делать на себя прыжки других самок, но садку самца на себя не всегда допускает. По мере усиления в животного признаков течки, полового возбуждения, в крови происходит увеличение концентрации фолликулярного гормона, который воздействуя на нервную систему животного, вызывает половую охоту.

Охота (половая охота) – положительная сексуальная реакция самки на самца, т.е. проявление у самки полового рефлекса, выражающегося в своеобразном ее поведение в присутствии самца. Во время охоты самка стремиться приблизится к самцу, принимая

позу для полового акта, часто производит акт мочеиспускания, завершающийся ритмическим сокращением половых губ, допускает садку и коитус. В сельхозпредприятиях охоту у самок определяют самцом – пробником. Мнение о том, что половую охоту у самок можно определить и без пробника, неправильное. Можно заметить общее возбуждение самки, течку, но не охоту, так как охота – строго специфический феномен (рефлекс) – реакция самки на самца. Рефлексогенный метод является единственным способом диагностики охоты. При пробе у одних животных решающее значение имеет реакция самки на самца, у других (овца) учитывается и реакция самца на самку в охоте, которую он выявляет прежде всего при помощи обонятельных восприятий. Овуляция – высвобождение яйцевой клетки из фолликула яичника. На разрезе яичника видны две зоны : корковая – фолликулярная и мозговая (сосудистая), обильно пронизанная крупными кровеносными и лимфатическими, нервами и гладкими мышечными волокнами. Корковая зона состоит из нежной соединительной ткани богатой фибронцитами веретенообразной формы. В корковой зоне очень мало коллагеновых и эластических волокон. В данном слое содержаться фолликулы и желтые тела. В фолликулах проходят стадию роста половые клетки – овоциты. В процессе развития строение, размер, форма, количество и расположение фолликулов в яичнике изменяются. Принято различать несколько стадий развития фолликулов. Вначале фолликулы мелкие и их называют примордиальными (первичными) фолликулами (*folliculi primarii*). Они располагаются в поверхностном слое коркового вещества (под белочной оболочкой). В центре примордиального фолликула находится, как правило, одна небольшая яйцеклетка(овоцит первого порядка), окруженная одним слоем уплощенных фолликулярных клеток. Однако встречаются фолликулы с несколькими яйцеклетками. Превращение примордиальных фолликулов во вторичные (растущие), а затем зрелые граафовы(полостные) пузырьки происходит следующим образом. Первоначально примордиальные фолликулы и находящиеся в них яйцеклетки увеличиваются в размерах, уплощенные фолликулярные клетки превращаются в кубические, а затем в цилиндрические. Далее фолликулярные клетки, интенсивно размножаются, несколькими слоями окружают яйцеклетку, образуя прозрачную оболочку(*Zona pellucida*). Подобные фолликулы с несколькими слоями фолликулярных клеток вокруг яйцеклеток называются вторичными. В данных вторичных фолликулах еще нет полости, они располагаются в яичнике более глубоко, чем мелкие фолликулы. Развиваясь, вторичные фолликулы превращаются в граафовы пузырьки (по имени голландского ученого Р. Де Граафа). В результате своего превращения фолликулярные клетки выделяют каплями жидкость, которая, сливаясь, сдавливает клетки фолликулярного эпителия, и между ними образуется небольшая полость. После этого фолликулы начинают расти быстрее, их полость все больше и больше растягивается фолликулярной жидкостью. Образовавшийся граафов фолликул состоит из соединительно тканной оболочки, которую специалисты называют тэки (*theca folliculi*) и многослойного эпителия –зернистого слоя. В соединительно тканной оболочке фолликула различимы два слоя: наружный (фиброзный), более плотный и внутренний, или сосудистый, состоящий из рыхлой ткани и сосудов. Внутри граафова пузырька имеется обширная полость, заполненная фолликулярной жидкостью, и яйценосный бугорок (утолщение зернистого слоя), расположенный на внутренней боковой стенке фолликула. В этом яйценосном бугорке и находится яйцеклетка. Сама яйцеклетка окружена слоем фолликулярных клеток, из которых самый внутренний, непосредственно окружающий яйцеклетку, называется лучистым венцом, или короной яйцеклетки (*corona radiata*). Граафовы фолликулы в яичниках являются крупными образованиями, достигающим у кобыл в диаметре 4-6см, у коров- 1-2см, у свиней- 1-1,2см, у овец и коз – 0,5-0,7см. При этом граафовы фолликулы занимают всю толщу коркового вещества яичника, выступая на поверхности яичника. Опытные ветеринарные специалисты подобные фолликулы у коров, кобыл могут пальпировать при ректальном исследовании, определяя их примерную величину, форму и степень созревания.

Фолликулов, а значит и яйцеклеток в яичнике у самок очень много. У взрослой коровы в одном яичнике насчитывается 140 000 яйцеклеток, у свиньи-120 000, у козы -28600, у молодой собаки -200 000 (Б.П.Хватов). С возрастом число их резко уменьшается, и у коров старше 10 лет в яичниках имеется 2500 яйцеклеток. Следовательно, многие из них гибнут вместе с фолликулами. Процесс гибели фолликулов называется атрезией, а гибнущие фолликулы – атретическими. Процесс вскрытия созревшего фолликула и выделение из него яйцевой клетки называется овуляцией (рефлекс овуляции). Сам механизм овуляции еще окончательно не выяснен. Одно бесспорно, что это сложный рефлекторный акт, регулируемый центральной нервной системой. Об этом говорит тот факт, что овуляция у коров и лошадей чаще всего происходит ночью, рано утром (в тихой, спокойной обстановке). У всех животных овуляция ускоряется актом спаривания и другими нейросексуальными раздражителями (вид, запах самца и др.). Незадолго до овуляции кровеносные сосуды яичника (особенно фолликула) расширяются, увеличивается кровоток, происходит увеличение фолликулярной жидкости. Стенка зрелого фолликула истончается, и на его поверхности появляется коническое возвышение, лишенное сосудов и фолликулярных клеток (светлое пятнышко). В этом месте под влиянием увеличения внутрифолликулярного давления, действия фермента коллагеназы, разрыхляющего оболочку фолликула, оболочка разрывается и образуется овальное отверстие, через которое медленно вытекает фолликулярная жидкость с яйцеклеткой. Овуляция наступает под влиянием лютеинизирующего гормона с участием фолликулостимулирующего гормона.

## **2.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).**

**Тема:** «Половая цикличность мелких непродуктивных животных»

**2.2.1 Цель работы:** изучить особенности половой цикличности мелких непродуктивных животных.

**2.2.2 Задачи работы:** изучить половую цикличность мелких непродуктивных животных.

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы

2. Различные виды животных.

**2.2.4 Описание (ход) работы:**

Половой цикл у Собак.

У собак половой цикл имеет ряд существенных особенностей. Продолжительность его у большинства собак составляет 5-8 месяцев, но зависит от породы и индивидуальных особенностей и колеблется от 3 до 13 месяцев. Поэтому в течение года владельцы могут собак наблюдать два, а у некоторых собак- три или один половой цикл (ди- или моноциклические животные). Течка и половая охота у собак может наступать в любое время года. Стадию возбуждения полового цикла (проэстрus и эстрus) у собак называют пустовкой. Продолжается пустовка у собаки 2-3 недели. Стадию торможения и часть

стадии уравновешивания (период функционирования желтого тела) у собак большинство авторов относят к стадии метэструса, за которым следует стадия анэструса. Проэструс продолжается у собак в среднем 9 (3-16) дней и внешне проявляется признаками течки и полового возбуждения. Течка при клиническом осмотре собаки сопровождается отечностью, увеличением половой петли, кровянистыми выделениями из петли (эти выделения не индентичны менструальному кровотечению у женщин : у собак красный цвет выделений обусловлен не отторжением эндометрия, а повышением проницаемости его капилляров, в результате чего происходит выход (диапедез) эритроцитов их мелких кровеносных сосудов в полость матки). В моче и выделениях из вульвы у собаки содержаться специфические вещества — фремоны, запах которых привлекает к себе кобелей и улавливается ими на расстоянии. Половое возбуждение внешне у собаки проявляется беспокойством, частым мочеиспусканием, облизыванием вульвы, ослаблением или извращением чутья у охотничьих и сыскных собак. Самка у хозяина становится непослушной, заигрывает с кобелями, вскакивает на других собак, допускает вспрывывание их на себя, но при этом коитуса не допускает. Эструс – период половой охоты продолжительностью 6 (3-12) дней. Главными признаками эструса является влечение самки к самцу, при приближении которого самка становится в позу для полового акта, отводит в сторону хвост. Для эструса характерны и другие признаки — некоторое уменьшение отечности половой петли, выделения из петли становятся более светлые или бесцветные. При дотрагивании до промежности и половой петли самка реагирует подтягиванием вульвы и отведением хвоста в сторону. Овуляция у собаки происходит, как правило, на 1-3-й день от начала охоты, реже за 2 дня до ее наступления, или задерживается до 5-7-го дня охоты. Все созревшие в яичниках фолликулы (их число обычно от 3 до 15) овулируют в течение 12-24 часов. Необходимо иметь в виду, что у собак в отличие от других домашних животных, яйцеклетки становятся способными к оплодотворению только после 2-3 – дневного пребывания в яйцепроводе, а спермии кобеля, поступающие в половые пути самки при спаривании, могут в них сохранять свою оплодотворяющую способность до 7 суток. Этими особенностями половой функции собак можно объяснить частые явления суперфекундации (множественного оплодотворения спермой разных самцов). Метэструс — лuteиновая фаза полового цикла. После того как у самки наступил метэструс она перестает допускать кобелей для садки (отбой), у самки постепенно исчезает отечность вульвы и прекращаются выделения. Метэструс у собаки продолжается 60-90 дней. Однако гистологические исследования показывают, что рассасывание желтых тел и регенерация эндометрия у собаки заканчивается значительно позднее, из – за чего ряд авторов относят к метэструсу период длиящийся до 130-140 дней. Секреция прогестерона своего максимального уровня (30-40нг/мл) достигает к 20-35 –му дню метэструса, после чего начинает медленно снижаться, достигая 1 нг/Мл к 70-80-му дню (при наличие беременности – к 60-65-му дню, т.е. к началу родов). Учитывая, что по уровню прогестерона у собак невозможно дифференцировать щенное состояние от нещенного или от ложной щенности, то все эти состояния рассматриваются как различные формы проявления стадии метэструса. Ветеринарные специалисты и владельцы собак должны иметь в виду, что в этой стадии полового цикла у старых собак нередко возникают заболевания матки, в частности пиометра. Этому способствуют продолжительные, продолжающиеся при каждом очередном половом цикле, воздействия прогестерона на матку, предрасполагающие к развитию гиперпластических и кистозных

изменений в эндометрии и снижающие его резистентность к инфекции. Анэструс – стадия относительной депрессии яичников, наступающая после лuteальной фазы полового цикла. Каких либо характерных изменений со стороны наружных половых органов и в поведение самой самки владельцы не отмечают. Продолжительность анэструса, в среднем составляет 125 дней с колебаниями от 15 до 265 дней, является тем фактором, который определяет общую продолжительность полового цикла у каждой отдельной собаки. Для диагностики стадий полового цикла, уточнения оптимального времени спаривания, а также с целью диагностики гормональных нарушений функции яичников у собак применяют цитологическое исследование влагалищного и вестибулярного мазка. Материал берут из преддверия влагалища. Раздвинув пальцами половые губы, или из влагалища, используя влагалищный расширитель. Ватный тампон, накрученный на палочку и смоченный изотоническим раствором натрия хлорида, вводят во влагалище (или в предверие) и вращательным движением делают отпечатки со слизистой оболочки. Полученный материал переносят на сухое обезжиренное стекло, перекатывая по нему тампон. Мазок высушивают на воздухе. Монохромное окрашивание метиленовым голубым делают без предварительной фиксации. В мазке под микроскопом определяют соотношение клеточных элементов, а также индекс ацидофилии – процент ацидофильно окрашенных клеток. Обнаружение в мазке большого количества поверхностных, особенно ороговевших безъядерных клеток рассматривается как признак насыщения организма собаки эстрогенами. Показателем оптимального времени спаривания собак является преобладание в мазке ороговевших безъядерных клеток (до 100%) и высокий индекс ацидофилии (более 50%). Половой цикл у Кошки Кошки относятся к полициклическим животным с половым сезоном и рефлекторной (индуцируемой половым актом) овуляцией. Половой сезон у кошек в условиях Северного полушария длится примерно с конца января до августа—сентября, иногда до ноября (когда продолжительность светового дня максимальна), после чего у кошки следует анэстральная половая пауза. Сроки полового сезона и продолжительность половых циклов у кошек сильно варьируют в зависимости от породы, индивидуальных особенностей, условий окружающей среды, общения с сородичами и др. У кошек, которых владельцы содержат в комнате, в результате воздействия искусственного освещения половые циклы могут повторяться почти в течение всего года, что наблюдается чаще у короткошерстных пород кошек, особенно у сиамских, реже у длинношерстных пород. Первый половой цикл после родов может наступить у кормящей кошки на 7-10-й день, иногда даже на 2-й день лактации, но у большинства животных половые циклы возобновляются через 7-8 дней после отъема котят в 4-6 недельном возрасте. Если же отъем котят провести в первые 24 часа после родов, то кошка может прийти в состояние половой охоты через 2-3 недели. Продолжительность отдельных стадий полового цикла, кроме стадии проэструса. Зависит от того. Произошло спаривание с котом (наступила овуляция) или нет. Ановуляторный половой цикл длится около 2-3 недель, овуляторный — 6 недель (30-75 дней). Проэструс у кошки предшествует наступлению половой охоты и длиться 1-3 дня. Клинически у кошки проявляется малозаметными признаками течки и общей реакции. Отечность вульвы обычно слабо выражена, а кровянистые выделения у кошек в отличие от собак, отсутствуют. Владельцы отмечают у своей кошки частое мочеиспускание. Кошка стремиться, чтобы хозяин взял ее на руки, погладил и т.п. Эструс – половая охота. Это когда кошка стремиться к коту и допускает его для садки. Эструс у кошки длиться в

среднем 7-10 дней (весной 5-14 дней, в другие сезоны года -1-6 дней), но если произошло спаривание, то продолжительность эструса сокращается в среднем до 4-6 дней – половое возбуждение угасает в течение 24-48 часов после овуляции. Во время эструса признаки полового возбуждения и охоты у кошки постепенно нарастают, достигая максимальной напряженности на 3-4-й день. Кошка отказывается от корма, мяукает, издавая при этом пронзительные крики, катается по полу, изгибает спину (лордоз), третясь головой и шеей о землю, отводя хвост в сторону. Если кошку погладить рукой в пояснично-крестцовой области, то у нее может наступить судорожное сокращение перианальной области. Овуляция у кошки наступает через 22-50 часов после полового акта: раздражения нервных окончаний во влагалище и шейке матки при коитусе приводят к рефлекторному выбросу из гипоталамуса Гн –РГ, который стимулирует высвобождение из гипофиза ЛГ, под действием которого и происходит овуляция. При этом овуляция у одних кошек наступает после однократного спаривания, у других – после нескольких коитусов. Без контакта с котом овуляцию у кошек в период эструса владелец может вызвать такими приемами, как поглаживание в области наружных половых органов, спины, живота или введением зонда во влагалище при многократном дотрагивании до свободного конца зонда по направлению к шейке матки. Более эффективно чтобы вызвать у кошки овуляцию является инъекция препарата Гн-РГ. Метэструс характеризуется у кошек ослаблением полового возбуждения и прекращением влечения кошки к коту. У кошек, не имевших коитуса с котом (неовулировавших), метэструс длится в среднем 21 (14-28) дней. При этом не вскрывшиеся фолликулы подвергаются атрезии. В том случае, когда было спаривание (наступила овуляция с последующим образованием желтых тел), но оплодотворение по какой – либо причине не произошло то желтые тела яичника секретируют прогестерон в течение 30-40 дней. Прогестерон обуславливает развитие ложной беременности, которая продолжается в среднем 35 (30-45) дней. Иногда до 70-го дня. После ложной беременности очередной половой цикл у кошки наступает в среднем через 7-8 дней. Анэструс- период половой паузы, обусловленный снижением функциональной активности яичников.

### **2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).**

**Тема:** «Нарушения полового цикла и способы индукции половой охоты»

**2.3.1 Цель работы:** дать понятие нарушения полового цикла и способы индукции половой охоты

**2.3.2 Задачи работы:** изучить нарушения полового цикла и способы индукции половой охоты

**2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

**2.3.4 Описание (ход) работы:**

Анэстрия, или анострия, синдром задержки полового созревания, – отсутствие течки в пубертатном (половозрелом) возрасте. Встречается редко. В одном исследовании (Phemister R. D., 1996) из 758 клинически здоровых самок породы бигль только две к 30-месячному возрасту не проявили ни одного полового цикла.

Патология может быть обусловлена первичным поражением яичников либо различными нарушениями гонадотропной регуляции. Нарушение функции гипофиза и гипоталамуса ведет к уменьшению продукции рилизинг-факторов (фоллиберин, люлиберин) и гонадотропных гормонов (ФСГ, ЛГ), что, в свою очередь, приводит к гипофункции яичников. В развитии анэстрии важную роль могут играть генетические (порода, инбридинг и др.) и внешние факторы (неполноценный рацион растущих животных, неблагоприятный макро- и микроклимат, изолированное содержание, недостаточный мицелий и др.).

Анэстрия – обязательный симптом некоторых редких врожденных пороков развития половых органов: агонадизма, гермафродитизма, инфантилизма и др.

Лечение. Начиная с возраста 24 мес животным назначают гормонотерапию, основу которой составляют препараты с ФСГ– и (или) ЛГ–активностью: гонадотропин сыворотки жеребых кобыл (ГСЖК), хорионический гонадотропин (ХГ), гипофизарные гонадотропины (ФСГ, ФСГ + ЛГ). ГСЖК характеризуется преимущественно ФСГ–активностью, ХГ – ЛГ–активностью. Комбинированное использование ФСГ- и ЛГ–активных препаратов стимулирует фолликулогенез и овуляцию. Помимо указанных препаратов вводят эстрогены, чтобы повысить реакцию яичников на гонадотропины, а также простимулировать более выраженное проявление эструса (табл. 11).

Гипоэстральный синдром – слабовыраженная и короткая по продолжительности течка. Признаки проэструса и эструса плохо выражены. Течка скудная и длится обычно не более 7 дней. В основе развития патологии лежит недостаточная выработка преовуляторными фолликулами эстрогенов.

Лечение. Назначают гормонотерапию ГСЖК самостоятельно и в сочетании с эстрогенами или ЛГ–активными препаратами. Схема лечения приведена по данным K. Arbeirter, H. Dreier (1971).

Гиперэстральный синдром – затяжная и обильная течка. Признаки проэструса и эструса хорошо выражены. Половые губы сильно набухшие. Выделения из половой петли обильные и геморрагические. Течка длится 40...60 дней и более. Общее состояние, как правило, не изменяется, однако при сильной кровопотере иногда отмечают жажду, реже – анемию.

В основе возникновения патологии лежит повышенная выработка персистирующими ановуляторными фолликулами эстрогенов. Отсутствие овуляции обусловлено недостаточной секрецией ЛГ передней долей гипофиза. После спонтанного прекращения затяжной течки или ее коррекции с помощью гормональных средств нередко появляются фолликулярные и (или) лuteиновые кисты. Овариальные кисты предрасполагают к развитию у собак в стадии диэструса гидро- и (или) пиометры.

Лечение. Показаны гормонотерапия или оперативное вмешательство (овариогистерэктомия). Назначают препараты с ЛГ–, фСГ/ЛГ–рилизинг–активностью, а также антибактериальные средства, предупреждающие развитие пиометры. Хорошие результаты получены при введении ХГ п/к или в/м в дозе от 100 до 500 МЕ, а также гонадотропин-рилизинг-гормона (Г–РГ) в дозе 50мкг.

Полиэстральный синдром – нарушение ритма полового цикла, заключающееся в сокращении интервала между течками (за счет стадии анэструса) до 120...150 дней. Причины возникновения патологии неизвестны. Самки, проявляющие половые циклы с интервалом 120 дней и менее, часто бесплодны.

Лечение. Применяют гормонотерапию. Для пролонгации анэстрального периода бесплодным самкам назначают препараты с антигонадотропной активностью – мегестрола ацетат, миболерон (см. раздел 3.6).

Автор	Препарат		
	Название	Схема применения	Примечание
Archibald L. F. et al., 1960	ГСЖК, ХГ	ГСЖК по 44 МЕ/кг в/м ежедневно в течение 9 дней, затем 500 МЕ ХГ п/к на 10-й день ГСЖК по 44 МЕ/кг п/к ежедневно в течение 9 дней, затем 500 МЕ ХГ в/м на 2-й день эструса	Овуляция наступила у 60 % животных
Wright P. J., 1982	ГСЖК, ХГ	ГСЖК по 250 МЕ п/к ежедневно до наступления эструса. Максимальное число инъекций 20. Затем ХГ 500 МЕ п/к в 1-й день эструса или на 21-й день	Признаки проэструса и эструса не всегда выражены. Геморрагические выделения из половой петли часто отсутствуют. В яичниках развивается до 200 пузырчатых фолликулов при индексе овуляции от 0 до 100 %
Albeirter K., Drcier H., 1971	Эстрadiол, ГСЖК	Эстрadiол в дозе 0,1...0,5 мг п/к или в/м 2...4 инъекции с перерывом в 2...3 дня, затем по 25...50 МЕ/кг ГСЖК п/к или в/м каждые 48 ч в течение 4...8 дней с момента появления первых признаков течки и до начала эструса	У 64 % самок наступила беременность
Moses et al., 1988	Дизтилстильбэстрол, ЛГ, ФСГ	Дизтилстильбэстрол по 5 мг ежедневно внутрь до 3-го дня проэструса, затем в/м ЛГ в дозе 5 мг на 5-й день и ФСГ в дозе 10 мг на 9-й и 11-й дни проэструса	Опыты проведены на 7 самках с пролонгированным анэструальным периодом. Все самки пришли в охоту, и после вязки наступила беременность
Bouchard et al. 1991	Дизтилстильбэстрол, ФСГ	Дизтилстильбэстрол по 5 мг внутрь ежедневно до 3-го дня проэструса, затем ФСГ в/м в дозе 10 мг на 5, 9 и 11-й дни проэструса	Опыты проведены на 2 группах клинически здоровых самок. 1-я группа: гормонотерапия в конце анэструса. 5 самок пришли в охоту, у 3 наступила беременность. 2-я группа: гормонотерапия в середине анэструса. Из 5 самок пришли в охоту 3 и только у одной из них после осеменения наступила беременность
Bouchard et al., 1992	Дизтилстильбэстрол	Дизтилстильбэстрол по 5 мг внутрь ежедневно до 3-го дня проэструса (с 1-го дня начала геморрагических выделений из половой петли)	Опыты проведены на 5 клинически здоровых самках. Все пришли в охоту и у всех самок наступила беременность. Недостаток схемы: эстрогены потенциально токсичны для собак

## 2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

**Тема:** «Способы выявления животных в охоте и методы искусственного осеменения самок сельскохозяйственных животных»

**2.4.1 Цель работы:** Научить студентов находить животных в охоте и методам искусственного осеменения самок сельскохозяйственных животных

**2.4.2 Задачи работы:**

1. Изучить и отработать методики выявления животных в охоте и методы искусственного осеменения самок сельскохозяйственных животных

**2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

**2.4.4 Описание (ход) работы:**

В настоящее время применяются следующие методы выявления коров и телок в охоте.

1. По внешним признакам. Корова, пришедшая в охоту, возбуждена, более подвижна, чем обычно. Пищевая доминанта тормозится, отмечается повышенная реакция на других коров. Заметно выражено стремление общаться с рядом стоящими особями. Животное тягнется к обслуживающему персоналу, особенно к оператору по искусственному осеменению. Корова или совсем не дает молока или уменьшает его дачу, при этом она становится более соленым и имеет даже горьковатый привкус. Корова в охоте стоит спокойно и допускает прыжки других животных на себя – у неё явно выражен признак «рефлекс неподвижности». В это время слизь из половых путей становится мутной и загустеваемой.

2. Методом группового контакта. Содержание скота на пастбище, активные прогулки зимой, миграция животных на выгульных площадках способствуют яркому проявлению половых рефлексов. При этом на корову в охоте запрыгивают другие коровы (не стельные и стельные).

3. Методом анамнеза – опроса обслуживающего персонала. Для выявления коров в охоте важное значение имеет число наблюдений за животными в течение суток и продолжительность одного наблюдения при трехкратных наблюдениях по 30 минут (в 8, 14 и в 21 час) выявляют 85 % животных, а по 15 минут – 65 %. При пятикратных выявлениях в течение суток процент пропусков охоты приближается к нулю. Особенно важно выявлять коров в охоте до утренней и после вечерней дойки. В это время половое возбуждение и рефлекс «неподвижности» проявляют 68 % животных.

4. Использование быков-пробников. Пробник – это специально оперированный производитель, у которого половой член отведен в сторону или другими способами нарушена функция выведения спермы. Самец – самый древний и сильный стимулятор половой функции самок. Однако использование пробников в скотоводстве весьма проблематично. Пробники, как и обычные производители, нуждаются в усиленном кормлении и хорошем уходе. Нельзя забывать о соблюдении техники безопасности. Как контролировать поведение огромного возбужденного зверя массой более 500 кг?

5. С помощью коров – выявительниц охоты. Выбракованных коров обрабатывают тестостероном пропионатом. (40 мг/мл в кукурузном масле) внутримышечно по 5 мл в течение 20 дней, а затем 1 раз в две недели вводят 500 мл тестостерона пропионата. Такие животные работают как быки, выбирая коров в охоте.

6. Мечение коров мелом. –если метка размазана и волосяной покров взъерошен, считают, что корова пришла в охоту. Этот метод применяется на некоторых фермах в США.

7. Применение детекторов охоты. Детектор охоты КаМАР состоит из заполненной красной жидкостью капсулы, которая прикреплена к ткани, имеющей губчатое строение. Его прикрепляют на крестец коровы и когда на корову прыгают другие животные, то тяжестью тела давят на капсулу. Если это давление продолжается около 8 секунд, то краска выливается из капсулы и окрашивает губку в красный цвет. Оригинальные конструкции детекторов охоты в нашей стране предложены Ю. Максимовым (1977); В.И. Державцевым и В.П. Белоус (1983); А. Спиваковым и В. Войтенко (1984).

8. Мечение крупы коров специальными красками. Краски яркие: светло-розовые, светло-зеленые, светло-голубые. Из аэрозольного баллончика окрашивают полоску волос 5×20 см в области крупы. Краска сохраняется на животных до трех недель. Дважды в день во время доения животных осматривают. При наличии взъерошенных волос на окрашенной полосе судят о наличии рефлекса неподвижности. Ошибка такого способа выявления охоты – 8 %. Этот способ хорошо зарекомендовал себя на крупных фермах Новой Зеландии. По эффективности он не уступает хорошо организованному выявлению охоты с помощью быка – пробника, является более удобным и менее трудоемким.

9. Инструментальный метод. В 1961 году в нашей стране предложен электрический метод определения пригодности коров для осеменения. В основе его измерения электропроводимости слизистой оболочки преддверия влагалища в период течки. Сопротивление в межтечковый период более 450 Ом. Затем оно снижается до 300 Ом во время течки, а после овуляции вновь повышается. Разработаны приборы «Эстрометр -2», «Охотник» и др.

10. По содержанию прогестерона в молоке. В последние годы все большее распространение получает лабораторное исследование молока с целью уточнения осеменения. Для этого образцы молока собирают ежедневно, начиная с 18 дня после последней охоты в течение 3-4 дней до заметного снижения концентрации прогестерона. Осеменение проводят в течение следующих 24 ч.

11. По температуре молока. Для этого монтируется датчик электронного измерения в коллектор доильного аппарата или прямо в доильные стаканы. По данным Н.Ф. Ключниковой (2003), во всех случаях измерения температуры молока у коров в «охоте» величина его была выше нормы на 0,8-1,0<sup>0</sup>С.

12. Использование телевидения. Круглосуточное наблюдение за поведением коров с помощью телевизионной системы – несомненное достоинство этого метода. Однако его применение затрудняет дороговизна оборудования и невозможность использования на пастбище.

Эпизервикальный способ осеменения.

## способ

осеменения.

Название способ получил по греческим словам "эпи" - около и "цервикс" - шейка. Иными словами - введение спермы как можно ближе к каналу шейки матки. Таким образом, при таком способе осеменения частично имитируется естественный способ, при котором сперма изливается как можно ближе к влагалищному отверстию канала шейки матки. Используется только при осеменении телок.

Возможность применения этого способа обусловлена отсутствием у телок растягиваний (кармашек) влагалища. Это определяет то, что при глубоком введении катетера кончик его почти совпадает с влагалищным отверстием шейки матки. В этом случае вводимая сперма изливается на влагалищное отверстие шейки матки и, при стимуляции ее всасывающей функции путем легкого массажа клитора, попадает в канал шейки матки.

В набор инструментов входят: стерильная полиэтиленовая ампула для спермы или пластмассовый шприц, стерильный полистероловый катетер 35-40 см. В одной дозе для осеменения должно быть не менее 10 млн. активных спермиев с поступательным движением.

## Техника осеменения коров:

Животное фиксируют. Подготавливают инструменты. Для этого полиэтиленовую ампулу присоединяют к катетеру. Проводят размораживание и оценку спермы по определенной методике. Затем ампулу сдавливают для удаления из нее воздуха и засасывают порцию заморожено-оттаянного или свежеразбавленного семени. После тщательного туалета наружных половых органов телки катетер вводят в преддверие влагалища и проталкивают катетер приблизительно на половину его длины под углом приблизительно 20-30 градусов вверх от линии позвоночника. После этого направление движения катетера ориентируют в направлении приблизительно 20-30 градусов вниз от линии позвоночника. Катетер продвигают до упора, содержимое ампулы выдавливают. Ампулу отсоединяют и делают легкий массаж клитора, наблюдая визуально за продвижением спермы по катетеру. Осторожно вытягивают катетер. После осеменения обеспечивают спокойные условия для животного.

Недостаток способа: применяется только для телок. Показатель оплодотворяемости телок - около 60-70%.

Маноцервикальный способ осеменения коров.

Название способ получил по греческим словам: "мано" - рука и "цервикс" - шейка. Иными словами - осеменение в канал шейки матки с контролем локализации влагалищного отверстия шейки матки рукой. Применяется только для осеменения коров.

В набор инструментов входят:

стерильная полиэтиленовая ампула для спермы, стерильный катетер (10 см), полиэтиленовая или резиновая перчатка. Техника способа:

Животное фиксируют. Подготавливают инструменты. Для этого полиэтиленовую ампулу присоединяют к катетеру. Проводят размораживание и оценку спермы по определенной методике. Затем ампулу сдавливают для удаления из нее воздуха и засасывают порцию замороженно-оттаянного или свежеразбавленного семени. После тщательного туалета наружных половых органов коровы на руку одевают перчатку, омывают ее стерильным физиологическим раствором или 2,9%-ным раствором цитрата натрия, осторожно вводят руку во влагалище проверяют состояние и делают легкий массаж шейки матки. Затем другой рукой подают заряженную порцией спермы ампулу с катетером и под контролем указательного пальца подталкивают катетер до тех пор, пока он не будет введен в шейку на глубину 5-6 см. Затем выдавливают содержимое ампулы. Осторожно вытягивают руку и 1-2 минуты делают легкий массаж клитора для стимуляции всасывающей функции шейки. На последнее обстоятельство следует обратить особое внимание, так как легкий массаж клитора способствует не только сокращению шейки матки, но и стимулирует выход (овуляцию) яйцеклетки, уменьшая таким образом вероятность задержки овуляции и яловость. Недостаток способа: невозможность использования для осеменения животных с узким влагалищем. Показатель оплодотворяемости - 65-70 %.

Визоцервикальный способ осеменения коров.

Способ получил название по греческим словам: "визо" - смотрю и "цервикс" - шейка. Иными словами - осеменение с визуальным контролем локализации шейки матки.

В набор инструментов входят: влагалищное зеркало с осветителем, шприц-катетер разных конструкций.

Техника способа:

Животное фиксируют. Инструменты готовят в лаборатории пункта, где на столе располагают пронумерованные стеклянные банки емкостью 100 мл с притертymi крышками. В банки 1, 3 и 4 наливают свежеприготовленный стерильный раствор 2,9%-ного лимоннокислого натрия (цитрата натрия), в банку 2 - 70%-ный спирт; раствор в банках 3 и 4 должен быть теплым (38-40 градусов), чтобы шприц нагревался перед наполнением его спермой.

Шприц обрабатывают отмыванием раствором из банки 1, затем обеззараживают спиртом из банки 2, затем промывают растворами из банок 3 и 4.

Набрав порцию замороженно-оттаянного или свежеразбавленного семени в шприц, его держат вертикально, катетером вверх. Влагалищное зеркало увлажняют теплым 1%-ным раствором хлорида натрия или пищевой соды, затем вводят его во влагалище, предварительно раскрыв половые губы рукой. При введении во влагалище зеркало держат ручками в сторону. После введения ручки зеркала поворачивают вниз. Осторожно раскрывают зеркало и, отыскав отверстие шейки матки, вводят в него шприц-катетер на глубину 5-6 см. Медленно, нажимая на поршень шприца, выдавливают сперму. После этого шприц-катетер, а затем и зеркало осторожно извлекают. При осеменении нескольких коров спермой одного быка наружную поверхность катетера после каждого животного обязательно дезинфицируют спиртовым тампоном.

Влагалищное зеркало после осеменения каждой коровы моют теплым 2-3%-ным раствором пищевой соды, вытирают насухо и протирают. Если есть возможность зеркало прожаривают в жаровом шкафу.

Недостаток способа: возможность нанесения травм стенкам влагалища при неосторожных манипуляциях с зеркалом. Показатель оплодотворяемости - 50-60 %.

Ректоцервикальный способ осеменения коров.

Способ получил название по греческим словам: "ректа" - прямая кишка и "цервикс" - шейка. Иными словами - осеменение с контролем локализации шейки матки через прямую кишку. Наилучший способ осеменения, так как при этом обеспечивается точное введение спермы в канал шейки матки, а также одновременный массаж половых органов животного.

В набор инструментов входят: стерильная полиэтиленовая ампула для спермы или пластмассовый шприц, стерильный полистероловый катетер 35-40 см с полиэтиленовым чехлом, полиэтиленовая перчатка.

Техника\_способа:

Животное фиксируют. Подготавливают инструменты. Для этого полиэтиленовую ампулу или шприц присоединяют к катетеру. Проводят размораживание и оценку спермы по определенной методике. Затем ампулу сдавливают для удаления из нее воздуха и засасывают порцию заморожено-оттаянного или свежеразбавленного семени. После тщательного туалета наружных половых органов коровы на руку одевают перчатку, омывают ее стерильным физиологическим раствором или 2,9%-ным раствором цитрата натрия. Другой рукой раздвигают половые губы вводят катетер во влагалище. Во избежание попадания в отверстие мочеиспускательного канала катетер сначала проводят снизу вверх и вперед, далее горизонтально до упора в шейку матки. Руку в перчатке вводят в прямую кишку, фиксируют шейку матки между указательным и средним пальцами. Большим пальцем прощупывают отверстие канала шейки и вводят туда катетер. Некоторую трудность представляет фиксация отверстия шейки из-за ее несколько большего диаметра по сравнению с диаметром самой шейки. Чтобы преодолеть это можно, ухватив шейку, слегка подтянуть ее на себя. Повторив эту процедуру 2-3 раза, добиваются расслабления шейки и возможности захвата влагалищного отверстия шейки путем последовательных перехватов ее по длине. При попадании катетера в канал шейки матки вращательными движениями шейку натягивают на катетер. Катетер продвигают в шейку насколько возможно глубже. Наилучшим приемом есть прохождение катетером

всей шейки и выдавливание спермы в полость тела матки. После этого руку осторожно извлекают из прямой кишки. От катетера отсоединяют шприц или ампулу. Затем катетер начинают осторожно и медленно вытягивать, сопровождая эту процедуру легким массажем клитора. Визуально наблюдают всасывание остатков спермы из катетера, что является подтверждением наличия всасывающей функции шейки. После извлечения катетера массаж клитора продолжают еще 1-2 минуты. После осеменения животному обеспечивают покой.

Недостаток способа: необходимость высокой квалификации оператора. Вероятность травм канала шейки при неосторожных манипуляциях катетером. Показатель оплодотворяемости - около 70-75 %.

## **2.5 Лабораторная работа №5 (1 часа).**

**Тема:** «Способы определения времени овуляции и методы искусственного осеменения самок мелких непродуктивных животных»

**2.5.1 Цель работы:** обучить студентов способам определения времени овуляции и методы искусственного осеменения самок мелких непродуктивных животных.

**2.5.2 Задачи работы:** изучить и отработать способы определения времени овуляции и методы искусственного осеменения самок мелких непродуктивных животных.

**2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы

**2.5.4 Описание (ход) работы:**

Многие суки, которых считают бесплодными, — это нормальные, здоровые, фертильные животные, чья вымышленная неспособность рожать связана с непониманием физиологии размножения их владельцами. Спаривание должно планироваться при фертильном периоде или, лучше, периода оплодотворения. Эти периоды могут быть установлены с помощью различных методов (клиническая оценка, лабораторные и инструментальные методы), которые мы рассмотрели и проанализировали. У каждого владельца племенной суки встречаются случаи, когда при нормальном эструссе (эструс — период, благоприятный для спаривания) спаривания не заканчивается беременностью и становится существенной проблемой. В подавляющем большинстве случаев это связано с неправильным выбором срока вязки, когда не точно вычислили сутки овуляции по отношению к началу проэструса (предтечки). Большинство владельцев практикуют проведение спаривания или осеменения на 10-14-е сутки от проэструса, однако это не всегда надежно, поскольку овуляция может произойти на третью неделю (на 21 день), значительно реже — на 27-31-е сутки. Поэтому существует проблема выбора оптимального метода установления дня овуляции, чтобы подобрать сутки проведения вязки. Нормальный половой цикл у суки подвержен значительным вариациям, но некоторые владельцы племенных собак воспринимают их за патологию. Профессиональный врач должен дифференцировать физиологические, но мало известные, проявления полового цикла сук от патологических нарушений. Понимание физиологии полового цикла собак

необходимо для результативного их спаривания. Выявление личных отклонений, нормального проявления полового цикла плодотворной суке — основа для правильной организации ее спаривания.

Важным аспектом является экономическая целесообразность спаривания сук. Иногда владелец племенного собаки для получения высоко породистых щенков должен ехать на вязку с самцом на достаточно значительное расстояние — при перевозке занимает несколько суток. Владелец суки должен быть уверенным в точной дате овуляции, тогда средства, потраченные на перевозку и оплату за вязку владельцу племенного самца, будут возмещены будущими щенками.

Материалом были современные научные и практические знания о различных методов определения овуляции у собак. В ходе выполнения работы пользовались методами сравнения и обобщения.

Пролиферативные процессы, вызванные изменением нейрогуморального статуса организма. Половое возбуждение (феномен) в большинстве случаев совпадает с феноменом течки (пустовки). Половое возбуждение характеризуется беспокойством, игривостью, злобой, ослаблением обоняния в охотничих и служебных собак, отказом от корма, увеличением молочных желез, покраснением слизистой оболочки начала влагалища, выделением из половой щели слизи, которая имеет особый специфический запах, дает кобелю возможность чувствовать его на значительном расстоянии. В некоторых сук вследствие сильной гиперемии и отечности слизистой оболочки влагалища у вульвы в виде полумесячного или шаровидного образования выступает набухший мочеполовой клапан. Отек слизистой оболочки с окончанием охоты уменьшается, а со временем исчезает.

Передтечка (проэструс) — продолжительность данной фазы составляет в среднем 9 (3-16) дней. В это время растут и зреют в яичниках фолликулы, в которых интенсивно синтезируются эстрогены (фолликулин), под влиянием которых возникают и проявляются характерные изменения в органах половой системы и в поведении суки: увеличение половой петли (вульвы), кровянистые выделения из нее, частое мочеиспускание, облизывание вульвы, непослушание суки, заигрывание с кобелями, но отсутствует рефлекс «недвижимости» (до спаривания не подпускает).

Эструса (течка) — продолжительность данной фазы составляет в среднем 6 (3-12) дней, когда животное готова к спариванию (положительный рефлекс «недвижимости»). В это время петля увеличена, но менее сочная, выделение из нее светлорозовые или бесцветные. Все созревшие фолликулы овулируют в течение 12-24 часов, но овуляция у сук сопровождается выходом недозрелых яйцеклеток, которые становятся способными к оплодотворению только через 3 суток пребывания в яйцеводе, а затем хранят ее в течение суток. Спермии кобеля, поступающих в органы половой системы суки, сохраняют оплодотворяющую способность до семи суток, что и является критерием большинстве случаев либо оптимальным временем для спаривания (связки), то есть это фактически на 2-4-е сутки от проявления феномена охоты. Учитывая возможности колебания сроков начала овуляции, суку вяжут дважды, с интервалом в 48 часов. Принятие самца или контрольного пробника и проявление рефлекса отведения хвоста не могут быть основными признаками овуляции. Некоторых сук, например, допускали к вязке уже с начала проэструс, хотя овуляция наступала лишь через 30 суток. Таким образом, поведение многих сук слабо совпадает с гормональным фоном, который способствует оплодотворению. Многие суки вступают в вязку во время ложной беременности, при инфекционном воспалении мочевых путей или при наличии кист яичников, с проявлением нимфомании.

Так что, клиническое исследование сук не всегда может давать 100% гарантии наступления овуляции у них. Целесообразнее руководствоваться инструментальными и лабораторными методами определения овуляции. Наиболее распространенными из них являются: изменения

базальной температуры, УЗИ-диагностика, эндоскопия влагалища, изменения электрического сопротивления слизистой оболочки влагалища, измерения глюкозы в влагалищных выделениях, кристаллизация влагалищной слизи, влагалищное цитология, изменение концентрации гормонов.

#### Влагалищное осеменение

Инструменты: пластиковый шприц с полужёстким катетером, длиной до 30 см.

Сперму набирают на всю длину катетера (в цилиндр набирать нельзя из-за небольшого объёма спермы, но в нём должен быть достаточные объём воздуха для проталкивания дозы спермы из катетера во влагалище).

После санитарной обработки наружных половых органов катетер вводят во влагалище, при возможности проводят пальпацию катетера и шейки матки через брюшную стенку. Суку приподнимают за задние конечности и опускают катетер, прогоняя через катетер воздух из шприца.

Рекомендуется проводить пальпаторную стимуляцию клитора в течение 1 -2 минут, так как это вызывает антипептические сокращения влагалища и матки, засасывающие сперму в матку.

#### Внутриматочное осеменение

Ввести обычный катетер через шейку матки трудно и не всегда возможно, так как влагалище очень узкое (0,8—2 см в диаметре) и длинное (до 20 см), шейка имеет выпячивающуюся влагалищную часть, из-за чего образуются слепые карманы. Поэтому применяют специальные методики и специальные инструменты.

#### Осеменение катетером Фоли

Классический катетер Фоли имеет на конце рабочей (влагалищной части) баллончик из тонкостенной резины, который при заполнении воздухом раздувается и не дает сперме вытечь из краиальной части влагалища. Баллончик имеет отверстие для второго обычного катетера, который продвигают ближе к шейке матки, изливая на шейку матки сперму. После введения спермы второй катетер втягивают в катетер Фоли, тем самым предотвращая утечку спермы вокруг отверстий катетера. Оба катетера оставляют во влагалище самки на 15 минут.

#### Осеменение при помощи норвежского катетера (Д. Фогнер)

Норвежский катетер состоит из наружного пластикового катетера и внутреннего — металлического с расширенным и закругленным концом.

Наружный пластиковый катетер вставляется во влагалище суки на уровне шейки матки. Шейку матки пальпируют через брюшную стенку и оттягивают краиально, чтобы сгладить влагалищную часть шейки матки и, внутренний катетер можно было бы ввести через цервикальный канал.

#### Методика требует большой практики.

#### Осеменение при помощи эндоскопа

Необходим жесткий эндоскоп с выдвигающимся катетером. Эндоскоп продвигают до шейки матки, отыскивают отверстие шейки матки и вставляют катетер.

#### Хирургическая методика

Под общим наркозом производится лапаротомия по средней линии живота, тело матки выводят в разрез. С помощью иглы вводят в тело матки внутривенный катетер и сперму через него медленно вводят в матку.

## **2.6. Лабораторная работа №6 (1 часа).**

**Тема:** «Инструменты для искусственного осеменения самок»

2.6.1 Цель работы: дать понятие инструментам для искусственного осеменения самок.

2.6.2 Задачи работы: изучить и отработать методики применения инструментов для искусственного осеменения самок.

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. столы для фиксации животных
2. инструменты для искусственного осеменения
3. животные разных видов.

2.6.4 Описание (ход) работы:

Для предупреждения распространения заразных болезней оператор обязан выполнять следующие правила:

- до и после осеменения или обследования каждой коровы на пункте необходимо мыть руки с мылом, а затем обтирать их ватным тампоном, смоченным 70°-ным спиртом;
- для осеменения использовать стерильные инструменты;
- мыть и дезинфицировать резиновые сапоги, фартуки после работы, а также перед выездом на каждую ферму;
- при переезде с фермы на ферму в одном хозяйстве, а при маршрутно-кольцевом обслуживании нескольких пунктов (в ряде хозяйств) оператор должен переносить (перевозить) с собой только сосуд Дьюара (5-20 л) со спермой в жидким азоте. Инструменты и материалы для осеменения коров должны быть на каждом пункте.

Инструменты следует стерилизовать кипячением, сухим жаром, фламбированием и химическими средствами:

- стерилизацию кипячением стеклянных шприц-катетеров и посуды осуществляют в следующем порядке: тщательно промытые шприц-катетеры разбирают, цилиндр шприца обертывают бинтом и прикрепляют к нему поршень. Склейки обертывают ватой или марлей. Инструменты помещают в стерилизатор, заливают на 2/3 объема дистиллированной водой, закрывают крышкой и кипятят 20 мин;
- канал шприца освобождают от остатков воды стерильным 1%-ным раствором хлористого натрия (40°C) или 2,0%-ным - лимоннокислого натрия. После этого в шприц набирают сперму;
- стерилизация сухим жаром в условиях пункта может быть проведена в сушильном шкафу; чистые стеклянные инструменты, посуду и шприц-катетеры в разобранном виде помещают в шкаф, доводят температуру до 180°C и выдерживают 1 ч, затем дают остывать, вынимают и используют. Металлические инструменты стерилизуют в кипящей воде в течение 20 мин. Остатки воды с обеззараженных инструментов удаляют стерильными салфетками, сохраняемыми в стерильной банке с притертой пробкой;
- полимерные шприцы для осеменения в облицованных гранулах после использования моют и стерилизуют путем их погружения (до 10 раз) в 0,5%-ный раствор хлорамина Б не менее чем на 24 ч или путем облучения с двух сторон с помощью бактерицидных ламп в течение 40 мин. на расстоянии 20 см от источника ультрафиолетовых лучей.

Использованные предметные и покровные стекла моют в теплой воде и протирают стерильной марлевой салфеткой.

Стерильные инструменты хранят в застекленных шкафах или в настольной витрине-ящике, оборудованной бактерицидной и электрической лампами. В полевых условиях влагалищное зеркало, корнцанг, стеклянные палочки, ножницы и другие инструменты, можно обеззараживать обжиганием их поверхности не коптящим пламенем походной газовой плитки, примуса, спиртовки или тампона, смоченного 96°-ным спиртом.

Растворы хлористого и лимоннокислого натрия приготавливают ежедневно. В 100 мл дистиллированной или кипяченой профильтрованной воды растворяют 1 г хлористого натрия. Раствор лимоннокислого натрия (трехзамещенного пятиводного) готовят путем растворения в 100 мл дистиллированной воды 3 г лимоннокислого натрия, подогревают до 90-95°C и разливают в стерильные пронумерованные банки.

Для приготовления раствора фурацилина берут 1 л кипящей воды, вносят 10 г хлористого натрия и 0,2 г фурацилина, охлаждают и фильтруют. Раствор хранят не более 2 дней в затемненном месте или в банке из темного стекла с притертой пробкой.

Применяемый 70°-ный раствор спирта готовят путем добавления к 73 мл 96°-ного спирта-ректификата 27 мл прокипяченной дистиллированной воды. Правильность приготовления раствора проверяют спиртометром.

Инструменты, предназначенные для использования на пастбище, после стерилизации завертывают в стерильные марлевые салфетки, затем в полиэтиленовую пленку и укладывают в сумку. Еженедельно сумку моют горячим содовым раствором и прополаскивают горячей водой, а в случае приезда из неблагополучных хозяйств это выполняют немедленно в специально отведенном месте.

Сосуды Дьюара не реже 2 раз в год подвергают мойке и влажной аэрозольной дезинфекции.

## **2.7 Лабораторная работа №7 (2 часа).**

**Тема:** «Роль нейрогуморальной регуляции в поддержании гомеостаза»

**2.7.1 Цель работы:** обучить студентов роли нейрогуморальной регуляции в поддержании гомеостаза.

**2.7.2 Задачи работы:** изучить роль нейрогуморальной регуляции в поддержании гомеостаза.

**2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

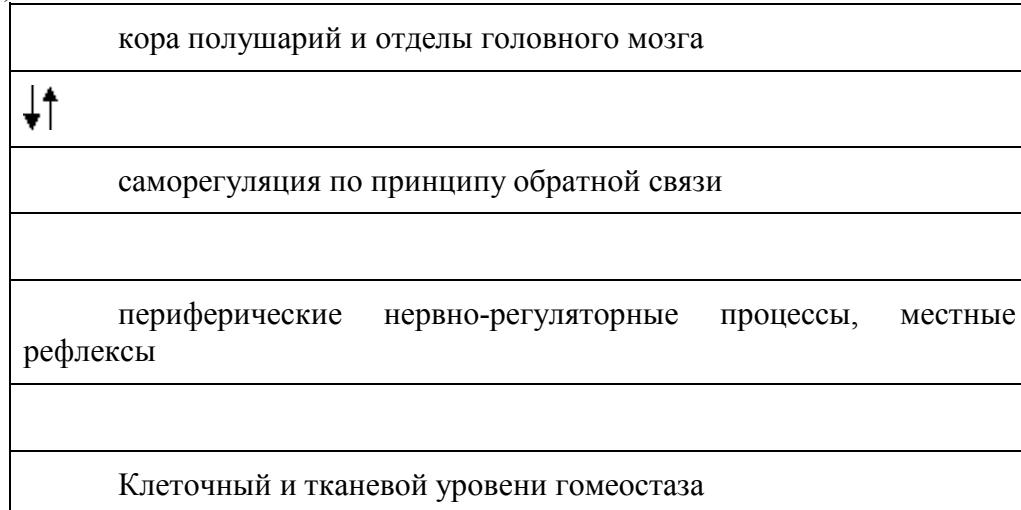
1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

*Нервная регуляция* осуществляется и координируется центральной нервной системой. Нервные импульсы, поступая в клетки и ткани, вызывают не только возбуждение, но и регулируют химические процессы, обмен биологически активных веществ. В настоящее время известно более 50 нейрогормонов. Так, в гипоталамусе вырабатывается вазопрессин, окситоцин, либерины и статины, регулирующие функцию гипофиза. Примерами системных проявлений гомеостаза являются сохранение постоянства температуры, артериального давления.

С позиций гомеостаза и адаптации, нервная система является главным организатором всех процессов организма. В основе приспособления, уравновешивания организмов с окружающими условиями, по Н.П. Павлову, лежат рефлекторные процессы. Между разными уровнями гомеостатического регулирования существует частная

иерархическая соподчиненность в системе регуляции внутренних процессов организма (Рис. 12).



Самый первичный уровень составляют гомеостатические системы клеточного и тканевого уровня. Над ними представлены периферические нервные регуляторные процессы типа местных рефлексов. Далее в этой иерархии располагаются системы саморегуляции определенных физиологических функций с разнообразными каналами "обратной связи". Вершину этой пирамиды занимает кора больших полушарий и головной мозг.

В сложном многоклеточном организме как прямые, так и обратные связи осуществляются не только нервыми, но и гормональными (эндокринными) механизмами. Каждая из желез, входящая в эндокринную систему, оказывает влияние на прочие органы этой системы и, в свою очередь, испытывает влияние со стороны последних.

*Эндокринные механизмы гомеостаза* по Б.М. Завадскому, это – механизм плюс-минус взаимодействия, т.е. уравновешивание функциональной активности железы с концентрацией гормона. При высокой концентрации гормона (выше нормы) деятельность железы ослабляется и наоборот. Такое влияние осуществляется путем действия гормона на продуцирующую его железу. У ряда желез регуляция устанавливается через гипоталамус и переднюю долю гипофиза, особенно при стресс-реакции.

*Эндокринные железы* можно разделить на две группы по отношению их к передней доле гипофиза. Последняя считается центральной, а прочие эндокринные железы – периферическими. Это разделение основано на том, что передняя доля гипофиза продуцирует так называемые тропные гормоны, которые активируют некоторые периферические эндокринные железы. В свою очередь, гормоны периферических эндокринных желез действуют на переднюю долю гипофиза, угнетая секрецию тропных гормонов.

Реакции, обеспечивающие гомеостаз, не могут ограничиваться какой-либо одной эндокринной железой, а захватывает в той или иной степени все железы. Возникающая реакция приобретает цепное течение и распространяется на другие эффекторы. Физиологическое значение гормонов заключается в регуляции других функций организма, а потому цепной характер должен быть выражен максимально.

Постоянны<sup>1</sup>е нарушения среды организма способствуют сохранению его гомеостаза в течение длительной жизни. Если создать такие условия жизни, при которых ничто не вызывает существенных сдвигов внутренней среды, то организм окажется полностью безоружен при встрече с окружающей средой и вскоре погибает.

Объединение в гипоталамусе нервных и эндокринных механизмов регуляции позволяет осуществлять сложные гомеостатические реакции, связанные с регуляцией

висцеральной функции организма. Нервная и эндокринная системы являются объединяющим механизмом гомеостаза.

Примером общей ответной реакции нервных и гуморальных механизмов является состояние стресса, которое развивается при неблагоприятных жизненных условиях и возникает угроза нарушения гомеостаза. При стрессе наблюдается изменение состояния большинства систем: мышечной, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, органов чувств, кровяного давления, состава крови. Все эти изменения являются проявлением отдельных гомеостатических реакций, направленных на повышение сопротивляемости организма к неблагоприятным факторам. Быстрая мобилизация сил организма выступает как защитная реакция на состояние стресса.

## 2.8 Лабораторная работа №8 (1 часа).

**Тема:** «Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции»

2.8.1 Цель работы: обучить студентов роли гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции.

2.8.2 Задачи работы: изучить роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции репродуктивной функции.

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

2.8.4 Описание (ход) работы:

Гипоталамо-гипофизарной системе принадлежит важнейшая роль в регуляции активности всех желез внутренней секреции. Многие клетки одного из жизненно важных отделов мозга—гипоталамуса обладают способностью к секреции гормонов, называемых рилизинг-факторами. Это нейросекреторные клетки, аксоны которых связывают гипоталамус с гипофизом. Выделяемые этими клетками гормоны, попадая в определенные отделы гипофиза, стимулируют секрецию его гормонов. Гипофиз—небольшое образование овальной формы, расположен у основания мозга в углублении турецкого седла основной кости черепа.

Различают переднюю, промежуточную и заднюю доли гипофиза. Согласно Международной анатомической номенклатуре, переднюю и промежуточную долю называют адено-гипофизом, а заднюю — нейро-гипофизом.

Под влиянием рилизинг-факторов в передней доле гипофиза выделяются тройные гормоны: соматотропный, тиреодроший, адренокортикотропный, гонадотропный.

Соматотропин, или гормон роста, обусловливает рост костей в длину, ускоряет процессы обмена веществ, что приводит к усилению роста, увеличению массы тела. Недостаток этого гормона проявляется в малорослости (рост ниже 130 см), задержке полового развития; пропорции тела при этом сохраняются. Психическое развитие гипофизарных карликов обычно не нарушено. Среди гипофизарных карликов встречались и выдающиеся люди.

Избыток гормонов роста в детском возрасте ведет к гигантизму. В медицинской литературе описаны гиганты, имевшие рост 2 м 83 см и даже более (3 м 20 см). Гиганты характеризуются длинными конечностями, недостаточностью половых функций, пониженной физической выносливостью.

Иногда избыточное выделение гормона роста в кровь начинается после полового созревания, т. е. когда эпифизарные хрящи уже окостенели и рост трубчатых костей в длину уже невозможен. Тогда развивается акромегалия: увеличиваются кисти и стопы, кости лицевой части черепа (они окостеневают позже), усиленно растут нос, губы, подбородок, язык, уши, голосовые связки утолщаются, отчего голос становится грубым; увеличивается объем сердца, печени, желудочно-кишечного тракта.

Адренокортиcotропный гормон (АКТГ) оказывает влияние на деятельность коры надпочечников. Увеличение количества АКТГ в крови вызывает гиперфункцию коры надпочечников, что приводит к нарушению обмена веществ, увеличению количества сахара в крови. Развивается болезнь Иценко—Кушинга с характерным ожирением лица и туловища, избыточно растущими волосами на лице и туловище; нередко при этом у женщин растут борода и усы; повышается артериальное давление; разрыхляется костная ткань, что ведет подчас к самопроизвольным переломам костей.

В аденогипофизе образуется также гормон, необходимый для нормальной функции щитовидной железы (тиреотропин).

Несколько гормонов передней доли гипофиза оказывают влияние на функции половых желез. Это гонадотропные гормоны. Одни из них стимулируют рост и созревание фолликулов в яичниках (фоллитропин), активируют сперматогенез. Под влиянием лютропина у женщин происходит овуляция и образование желтого тела; у мужчин он стимулирует выработку тестостерона. Пролактин оказывает влияние на выработку молока в молочных железах; при его недостатке продукция молока снижается.

Из гормонов промежуточной доли гипофиза наиболее изучен меланофорный гормон, или меланотропин, регулирующий окраску кожного покрова. Этот гормон действует на клетки кожи, содержащие зернышки пигмента. Под влиянием гормона эти зернышки распространяются по всем отросткам клетки, вследствие чего кожа темнеет. При недостатке гормона окрашенные зернышки пигмента собираются в центре клеток, кожа бледнеет.

Во время беременности в крови содержание меланофорного гормона увеличивается, что вызывает усиленную пигментацию отдельных участков кожи ( пятна беременности).

Под влиянием гипоталамуса из задней доли гипофиза выделяются гормоны антидиуретин, или вазопрессин, и окситоцин. Окситоцин стимулирует гладкую мускулатуру матки при родах. Он также оказывает стимулирующее влияние на выделение молока из молочных желез.

Наиболее сложным действием обладает гормон задней доли гипофиза, названный антидиуретическим (АДГ); он усиливает обратное всасывание воды из первичной мочи, а также влияет на солевой состав крови. При уменьшении количества АДГ в крови наступает несахарное мочеизнурение (несахарный диабет), при котором в сутки отделяется до 10—20 л мочи. Вместе с гормонами коры надпочечников АДГ регулирует водно-солевой обмен

в организме.

Структура и функция гипофиза претерпевают существенные изменения с возрастом. У новорожденного масса гипофиза 0,1—0,15 г, к 10 годам она достигает 0,3 г (у взрослых—0,55—0,65 г).

## **2.9 Лабораторная работа №9 (1 часа).**

**Тема:** «Гормоны половых желез»

2.9.1 Цель работы: обучить студентов функциям гормонов половых желез.

2.9.2 Задачи работы: изучить функцию гормонов половых желез.

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы

2. животные разных видов.

2.9.4 Описание (ход) работы:

Кроме образования половых клеток, половые железы выделяют гормоны: семенники - андрогены, а яичники - эстрогены.

К мужским половым гормонам относятся: тестостерон, андро-стерон, изоиндростерон. Наиболее активен тестостерон.

Андрогены влияют на развитие половых органов, обмен веществ и половое поведение животных, на обмен веществ в организме, увеличивая синтез белка и уменьшая количество жира. Тестерон участвует в завершении спермиогенеза.

К женским половым гормонам относятся: эстрон, эстрадиол, эстриол. Они образуются в яичниках.

Эстрогены у молодых самок стимулируют рост яйцеводов, матки, влагалища, молочных желез. У половозрелых самок они вызывают в слизистой оболочке матки, влагалища и яйцеводах гиперемию и пролиферативные процессы, а также течку. Повышает половую активность самок, обмен веществ и развитие вторичный половых признаков.

К эстрогенам относится также гормон желтого тела прогестерон. Во время беременности этот гормон у некоторых видов животных вырабатывается также и плацентой.

Основное физиологическое действие прогестерона связано обеспечением процессов оплодотворения, беременности, родами и лактацией. Он тормозит образование фолликулов в яичнике и процесс овуляции, поэтому у беременных животных не проявляется течка и охота.

## **2.10 Лабораторная работа №10 (2 часа).**

**Тема:** «Гормоны матки и плаценты»

2.10.1 Цель работы: обучить студентов функциям гормонов матки и плаценты.

2.10.2 Задачи работы: изучить функции гормонов матки и плаценты.

2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы

2. животные разных видов.

2.10.4 Описание (ход) работы:

Фетоплацентарный комплекс играет важную роль в развитии и поддержании беременности и синтезирует ряд местных и гуморальных регуляторов, в том числе и гормональной природы. К гормонам беременности относятся: стероидные гормоны (прогестерон, эстрогены, кортизол), хорионический гонадотропин (ХГЧ), плацентарный лактоген (ПЛ), хорионический тиреотропный гормон (ХТТГ), хорионический

адренокортикотропный гормон (ХАКТГ), релаксин, пролактин, кортикотропин-рилизинг-фактор (кортиколиберин, КТРФ), гонадотропин-рилизинг-гормон (ГТ-Рг), тиреотропин-рилизинг-фактор (тиролиберин), соматостатин, альфа-меланоцитстимулирующий гормон ( $\alpha$ -МСГ), бета-липотропин, эндорфины, энкефалины и т.д.

Прогестерон (ПГ) - стероидный гормон желтого тела яичников и плаценты, необходимый для всех стадий беременности.

ПГ образуется в яичниках и в небольшом количестве в коре надпочечников под влиянием лютеотропного гормона. Метаболизируется большей частью в печени. Во время беременности синтез ПГ стимулируется ХГЧ. В 1 триместре беременности образование ПГ происходит в организме матери; со 2 триместра первые этапы синтеза происходят в организме матери, дальнейшие этапы осуществляются плацентой. ПГ подготавливает эндометрий матки к имплантации оплодотворенной яйцеклетки, а затем способствует сохранению беременности: подавляет активность гладкой мускулатуры матки, поддерживает в центральной нервной системе доминанту беременности; стимулирует развитие концевых секреторных отделов молочных желез и рост матки, синтез стероидных гормонов; оказывает иммунодепрессивное действие, подавляя реакцию отторжения плодного яйца. Для проявления ПГ своего физиологического эффекта в женском организме требуется предварительное воздействие эстрогенов. Главным органом-мишенью ПГ является матка. Гормон вызывает секреторную трансформацию пролиферативно-утолщенного эндометрия, тем самым обеспечивая его готовность к имплантации оплодотворенной яйцеклетки. Вне беременности секреция ПГ начинает возрастать в предовуляторном периоде, достигая максимума в середине лuteиновой фазы. Прогестерон вызывает стимуляцию теплового центра и повышение температуры на  $0,5^{\circ}\text{C}$  после овуляции в лuteиновую фазу менструального цикла. Концентрация его возвращается к исходному уровню в конце цикла. Данное резкое падение концентрации ПГ вызывает менструальное кровотечение. Определение уровня ПГ используют для оценки адекватности лuteальной фазы и контроля эффективности овуляции. Содержание ПГ в крови беременной женщины увеличивается, повышаясь в 2 раза к 7-8 неделе, а затем более плавно возрастает к 37-38-й неделям.

Еще один важнейший гормон, который наряду с ПГ, оказывает приоритетное влияние на деятельность женской половой системы – эстроген.

Эти стероидные гормоны вырабатываются фолликулярным аппаратом женщин. В небольшом количестве гормон вырабатывается корой надпочечников, но его количества незначительны в сравнении с долей, производимой яичниками. Продукция их находится в прямой зависимости от состояния маточно-плацентарного кровообращения и наличия предшественников, вырабатываемых в организме матери и плода.

У женщин в физиологических концентрациях эстрогены вызывают рост и дифференцировку клеток эпителия влагалища, способствуют развитию вторичных половых признаков, подготавливают репродуктивную систему к беременности, обеспечивают вход яйцеклетки в половые пути и возможность ее оплодотворения после овуляции. Сохранение pH среды влагалища, ритмические сокращения матки, развитие молочных желез, распределение подкожного жира, характерное для женского типа, появление либидо – все эти эффекты обеспечивают в том числе и эстрогены. Они же способствуют регулярному отторжению эндометрия и регулярным кровотечениям.

Эстрогены «работают» в паре с ПГ, в противовес друг другу. Нарушение этого равновесия приводит к ряду тяжелейших заболеваний. Эстрогены в высокой концентрации вызывают гиперплазию эндометрия и его кистозно-железистое перерождение.

Кроме стероидных гормонов в крови матери находятся также пептидные гормоны. Они, попадая в кровь матери и плода, вызывают изменения в метаболизме, иммунных процессах, участвуют в регуляции маточно- и фетоплацентарного кровотока.

Для развития беременности важен плацентарный гормон – хорионический гонадотропин. ХГЧ представляет собой гликопротеин, синтезируемый клетками синцитиотрофобласта плаценты. ХГЧ является гликопротеином-димером. Состоит из двух субъединиц: альфа и бета. Альфа-субъединица идентична с альфа-субъединицами гормонов гипофиза: тиреотропным гормоном (ТТГ), фолликулстимулирующим гормоном (ФСГ) и лютеинизирующим гормоном (ЛГ). Концентрация бета-ХГЧ в моче достигает диагностического уровня на 1-2 дня позже, чем в сыворотке крови.

В первом триместре беременности ХГЧ обеспечивает синтез ПГ и эстрогенов, необходимых для поддержания беременности, желтым телом яичника. ХГЧ действует на желтое тело подобно лютеинизирующему гормону, т.е. поддерживает его существование. Это происходит до тех пор, пока комплекс плод-плацента не приобретет способность самостоятельно формировать необходимый гормональный фон. Действуя на плаценту, ХГЧ стимулирует выработку эстриола и прогестерона. У плода мужского пола ХГЧ стимулирует клетки Лейдига, синтезирующие тестостерон, необходимый для формирования половых органов по мужскому типу. Синтез ХГЧ осуществляется клетками трофобласта, после имплантации эмбриона (с 6-8 дня после оплодотворения яйцеклетки) и продолжается в течение всей беременности. При нормальном течении беременности, в первые недели содержание бета-ХГЧ удваивается каждые 2 дня. Пик концентрации ХГЧ приходится на 10-11 неделю беременности, затем его концентрация начинает медленно снижаться. При многоплодной беременности содержание ХГЧ увеличивается пропорционально числу плодов. Пониженные концентрации ХГЧ могут говорить об эктопической беременности или угрожающем aborte.

Пролактин (Прл) известен как важный полифункциональный гормон гипофиза, большинство биологических эффектов которого связано с репродуктивной функцией.

Прл, в основном, синтезируется в гипофизе и после ряда событий посттрансляционного процессинга секretируется лактотрофами передней доли гипофиза. По структуре и биологическим свойствам пролактин имеет общие черты с гипофизарным гормоном роста (соматотропином), плацентарным лактогеном и пролиферином и объединен с ними в отдельное семейство - семейство пролактинподобных белков.

Известно, что опиоидные пептиды и, в особенности, продукт процессинга проопиомеланокортина (ПОМК) - бета-эндорфин входят в число факторов, стимулирующих синтез препролактина - предшественника пролактина. С другой стороны имеются данные, что еще один продукт процессинга ПОМК - альфа-МСГ ингибитирует секрецию Прл.

Большинство биологических эффектов пролактина связано с репродуктивной функцией: он вызывает лактацию у млекопитающих, пролиферацию зобной железы у птиц, поддерживает активность желтого тела и продукцию прогестерона, действует на рост и дифференцировку тканей. Кроме этого пролактин влияет на водносолевой обмен, обладает анаболическим действием, вызывает ряд поведенческих реакций у млекопитающих, земноводных и птиц.

В большом количестве при участии надпочечников и печени плода фетоплацентарный комплекс продуцирует кортизол (Кр). Кр - глюкокортикоид, синтезируемый в коре надпочечников. Секреция кортизола подчиняется суточному ритму: у детей в отсутствие стресса концентрация кортизола в сыворотке в 8:00 составляет обычно  $11 \pm 2,5 \text{ мкг\%}$ , а в 23:00 -  $3,5 \pm 0,15 \text{ мкг\%}$ . Суточный ритм секреции кортизола устанавливается к концу первого года жизни, поэтому у грудных детей он проявляется не столь четко. Этот гормон играет важную роль в развитии альвеолярного эпителия и секреции сурфактанта, которые помогают расправлению легких при первом вздохе ребенка.

Плацентарный кортикотропин-рилизинг-фактор вырабатывается трофобластом, хорионом, амнионом и децидуальной тканью и обнаружен в крови плода. Кроме того он

синтезируется также гипофизом. Инкубация плацентарной ткани человека с КТРФ приводит к дозозависимой секреции эндорфина и меланоцитстимулирующего гормона. Рецепторы КТРФ были обнаружены в миометрии, где КТРФ оказывает констрикторный эффект, действуя синергично с окситоцином. КТРФ стимулирует также синтез NO эндотелием сосудов плаценты, что приводит к дилатации этих сосудов и улучшению фетоплацентарного кровообращения.

Таким образом, вырабатываемый во время беременности плацентарный КТРФ участвует в развитии гиперкортицизма у матери, обеспечении адекватного кровоснабжения плода (возможно, за счет активации NO-синтазы в стенке сосудов фетоплацентарной системы) и затем, непосредственно перед родами, в усилении сократимости матки.

Таким образом, гормонопродуцирующая функция плаценты определяет физиологические процессы в системе мать-плацента-плод. Однако, кроме участия в развитии и поддержании беременности плацентарные гормоны могут быть вовлечены в патогенез нарушений состояния фетоплацентарного комплекса.

## **2.11 Лабораторная работа №11 (2 часа).**

**Тема:** «Гормональные взаимоотношения фолликулярной фазы полового цикла. Методы заместительной медикаментозной коррекции эндокринных нарушений эструса»

2.11.1 Цель работы: обучить студентов гормональным взаимоотношениям фолликулярной фазы полового цикла и методы заместительной медикаментозной коррекции эндокринных нарушений эструса.

2.11.2 Задачи работы: изучить гормональные взаимоотношения фолликулярной фазы полового цикла и методы заместительной медикаментозной коррекции эндокринных нарушений эструса.

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

2.11.4 Описание (ход) работы:

Половые функции регулируются нервной и эндокринной системами организма. Проявляются они очень сложным комплексом половых рефлексов (ответных реакций) на определенные раздражители, как поступающие из внешней среды, так и возникающие внутри организма, которые сигнализируют о внутренней готовности организма к размножению. Внешние раздражители поступают в головной мозг через органы чувств – анализаторы (зрительный, обонятельный, слуховой, вкусовой, осязательный). В проявлении половой функции участвуют различные отделы центральной и вегетативной нервной системы. Головной мозг суммирует получаемые раздражения и через гипоталамус направляет деятельность передней доли гипофиза (нижнего мозгового придатка) на выделение гонадостимулирующих гормонов. Производство гормонов в этой железе регулируется нейросекретами, выделяемыми окончаниями аксонов клеток гипоталамуса в кровеносные капилляры гипофизарной воротной вены. Нейросекреты гипоталамуса различны, и каждый из них влияет на производство передней долей гипофиза определенного гормона.

Гормональная регуляция

Ритм половых циклов, последовательность и взаимосвязь сексуальных явлений (течки, полового возбуждения, охоты и овуляции) зависит от взаимодействия нервной и гуморальной систем организма самки.

Для возникновения и течения половых процессов необходимы две группы гормонов: гонадотропных и гонадальных.

Гонадотропные гормоны - фолликулостимулирующий (ФСГ), лутеинизирующий (ЛГ), лютеотропный (ЛТГ, лактогенный, пролактин), - вырабатываемые передней долей гипофиза.

ФСГ активизирует и стимулирует рост и созревание фолликулов в яичниках самок.

ЛТГ в малых дозах регулирует продуцирование и секретирование эстрогенов яичников, больших дозах вызывает окончательное созревание и овуляцию фолликулов в яичниках, стимулирует развитие жёлтого тела.

ЛТГ оказывает влияние на молочную железу, активизирует образование молока.

Гонадальные гормоны - эстрогены (эстрон, эстриол и эстрадиол), прогестерон, релаксин.

Эстрогены вырабатываются в клетках внутренней оболочки фолликулов и интерстициальной ткани. В небольшом количестве в жёлтом теле полового цикла и в жёлтом теле беременности (характерно для первой половины беременности, во второй половине эстрогены вырабатываются плодными оболочками).

Под их воздействием на организм самки в эндометрии идут пролиферативные процессы, усиливается возбудимость матки и чувствительность её к окситоцину. Большие дозы эстрогенов угнетают выделение ФСГ и усиливают продукцию ЛГ. Стимулируют пролиферацию выводных протоков молочной железы, но оказывают тормозящее влияние на процесс лактации. В малых дозах - стимулирующее влияние на рост фолликулов, усиливают клеточное деление фолликулярных клеток. Обладают анаболическими свойствами при патологии в яичниках (киста). Влияют на обмен гормонов щитовидной железы и коры надпочечников.

Прогестерон вырабатывается жёлтым телом и в небольших количествах корой надпочечников и плацентой. В первую очередь тормозит выработку и действие эстрогенов на слизистую оболочку матки, при этом слизистая оболочка матки подвергается трансформации, заканчивается фаза пролиферации и развивается секреторная фаза. Тем самым при беременности способствует развитию слизистой матки и секреции маточных желёз, обеспечиваетnidацию зиготы, тормозит образование ФСГ и угнетает действие окситоцина десенсибилизацией к нему мускульных волокон матки. Также расслабляет мускулатуру матки, создавая благоприятные условия для гипертрофии и гиперплазии мышечных волокон в период беременности.

Релаксин вырабатывается к концу беременности и способствует расслаблению связочного аппарата тазового пояса, в результате чего создаются нормальные условия для течения родового процесса.

Тиреотропный гормон является активатором функции щитовидной железы, под его действием вырабатывается тироксин в щитовидной железе, который способствует поддержанию гипофизарно-гонadalного взаимодействия и косвенно связан с воспроизводительной функцией.

Индукция эструса, бесплодие, суперовуляция

Индукция роста фолликулов, поведенческого эструса и овуляции легко достижимы у кошек. Показаниями к стимуляции являются задержка полового созревания, затянувшийся анэструс; кроме того, ее проводят с целью синхронизации эструса.

Задержка полового развития

Важно своевременно поставить такой диагноз, поскольку начало пубертата варьирует в зависимости от индивидуальных особенностей и породы животного. Породистые длинношерстные кошки достигают зрелости не ранее, чем в 18–24 месяца,

поэтому диагноз ставят на основании результатов клинического исследования и подробного анамнеза.

#### Увеличение продолжительности анэструса

Продолжительный анэструс может быть обусловлен приемом прогестагенов; иногда анэструс ошибочно считают продолжительным из-за некорректной диагностики эструса.

Важно помнить о том, что у кошек реакция на индукцию эструса очень хорошая, и излишняя стимуляция может вызывать суперовуляцию или продукцию множества неовулировавших фолликулов кистозного характера. Особенно данная реакция свойственна молодым животным или кошкам препубертатного возраста.

Существует целый ряд методик стимуляции эструса, которые приведены в таблице 17.2. Автор настоящей главы отдает предпочтение следующей схеме: 100 МЕ гонадотропина, полученного из сыворотки жеребых кобыл (также называемого лошадиным ХГ), однократно вводят в период анэструса, после чего с интервалом в 5–7 дней назначают инъекцию человеческого ХГ (50 МЕ). Такая схема обеспечивает овуляцию, и результаты последующей вязки сравнимы с результатами естественной вязки. Необходимо отметить, что повторные инъекции экзогенного гонадотропина могут вызывать продукцию антител к лошадиному ХГ, что приводит к снижению реакции на стимуляцию. В связи с этим повторное применение приведенной схемы не рекомендуется.

В случае продолжительного анэструса у собак индукция эструса успешно достигается введением имплантанта, содержащего бузерелин, или антагонистов пролактина. Применение этих препаратов для кошек нуждается в дальнейшем изучении. Согласно последним сведениям, полученным в нашей лаборатории, назначение каберголина, агониста дофамина, в дозе 5 мкг/кг ежедневно обеспечивает наступление фертильного эструса у кошек и собак. Применение ГнРГ рекомендуется в дозе 1 мкг/кг подкожно до наступления признаков поведенческого эструса, максимальный курс — до 10 дней.

#### Предотвращение и/или подавление эструса

Традиционно для контроля и/или подавления эструса у кошек применяют прогестагены. Побочные эффекты сходны с наблюдаемыми у собак (заболевания матки, увеличение веса, опухоли молочных желез, адренокортицизм и сахарный диабет).

### **2.12 Лабораторная работа №12 (2 часа).**

**Тема:** «Гормональные взаимоотношения лuteальной фазы полового цикла.

Гормональные методы ранней диагностики беременности»

2.12.1 Цель работы: обучить студентов ранней диагностике беременности.

2.12.2 Задачи работы: изучить раннюю диагностику беременности.

2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

2.12.4 Описание (ход) работы:

Своевременное определение беременности у сельскохозяйственных животных дает возможность повторить осеменение неоплодотворившихся самок, значительно уменьшить бесплодие и наносимый им экономический ущерб.

Стельность коров ректальным методом можно определить с 35-го дня, а жеребость кобыл — с 2 мес. Суягность овец определяют прощупыванием с 3,5—4 мес, а ультразвуком — с 3 мес, супоросность свиней — с 30—40 дней. В последние годы все

больше уделяют внимания ранней диагностике беременности животных с помощью гормональных методов. Их разработка была начата в нашей стране Б. М. Завадовским в 30-х годах.

Данные эндокринологии об изменениях содержания прогестерона в крови и молоке позволяют использовать их для ранней диагностики стельности. Кровь для исследования берут в день осеменения и на 19—21-й день после него. Количество прогестерона определяют радиоиммунологическим методом. По зарубежным данным, при наличии прогестерона более 3 нг/мл плазмы крови животные считаются беременными (точность метода составляет 91%). Это подтверждают и отечественные авторы.

В Канаде разработан новый быстрый метод определения прогестерона в плазме крови для ранней диагностики стельности, который заключается в добавлении к малым количествам плазмы (20 мкл) специфической антисыворотки.

Ранняя диагностика стельности по определению количества прогестерона в молоке, когда ректальное исследование еще безрезультатно, применяется в Англии, США, Швейцарии, ЧССР, ПНР и других странах. В ФРГ открыты лаборатории по диагностике стельности у коров путем определения количества прогестерона в молоке. Пробы молока отправляют в лабораторию в день осеменения и спустя 20 дней. У стельных коров уровень прогестерона составляет 4—17 нг/мл, а за три-четыре дня до эструса он снижается до 2 нг/мл. Двукратное исследование прогестерона в молоке позволяет выявить коров, взятых на осеменение ошибочно (в крупных стадах таких животных насчитывается до 20%). При обнаружении малой концентрации прогестерона в молоке (2 нг/мл) на 20-й день после осеменения в 100% случаев констатируют отсутствие стельности.

Для ранней диагностики стельности применяют препараты фекундан (Швейцария) и Б-73 (Болгария), представляющие собой комплекс веществ эстрогенного и андрогенного действия. Их вводят внутримышечно в сроки и дозах, определенных инструкцией для каждого препарата.

Для ранней диагностики супоросности в промышленном свиноводстве Болгарин практикуют инъекцию свиноматкам 1600 МЕ гравогормона на 19-й день после осеменения. В случае прохода инъекция гравогормона вызывает наступление полноценной охоты. Точность метода достигает 96,6%. В ЧССР для ранней диагностики супоросности применяется препарат гравитест. Он состоит из 1 мг эстрадиол-валерианата, 2,5 мг тестостероненантената и до 1 мл растительного масла. Гравитест является эффективным гормональным препаратом для ранней диагностики супоросности (до 3 недель после осеменения). Оптимальным сроком проведения пробы считается 18—19-й день после осеменения. Точность метода достигает 92,8%. Супоросные матки на пробу гравитестом не реагируют, а у остальных в течение 4 дней появляется охота.

Ранняя диагностика супоросности возможна также путем определения концентрации прогестерона в крови. У неоплодотворенных свиней содержание прогестерона в крови не превышает 5 нг/мл. Считают, что если показатели прогестерона в крови после 16-го дня осеменения свиней меньше 9 нг/мл, оплодотворение не произошло (точность до 95 %).

У кобыл с 1-го по 8-й день с момента оплодотворения содержание прогестерона в крови увеличивается от 1,1 до 7,5 нг/мл, а к 28-му дню жеребости снижается до 4,8 нг/мл. Для ранней диагностики жеребости используют также инъекции сыворотки крови кобыл лягушкам-самцам, у которых в случае жеребости животных усиливается образование и выделение спермиев. По Ю. Д. Клинскому и др. авторам, жеребость у кобыл в первые две недели после случки определяют иммунологическим методом — по содержанию ЛГ, которое возрастает в крови со временем образования трофобласта. Содержание ЛГ у нежеребых кобыл составляет 0,85 нг/мл, у жеребых — 10,16 нг/мл. Рекомендуют также кобылам вводить 4—5 мг дигидроэстронола. При этом неоплодотворившиеся приходят в охоту, а у оплодотворенных охота не наступает.

В целом можно считать, что ранняя диагностика беременности животных по гормональным показателям перспективна. Создание специализированных лабораторий с необходимым оборудованием для радиоиммунологических исследований значительно увеличило бы эффективность воспроизводства в промышленном животноводстве.

## **2.13 Лабораторная работа №13 (2 часа).**

**Тема:** «Эндокринная регуляция беременности, родов и послеродового периода. Профилактика эмбриональных потерь, индукция и стимуляция родов, послеродовая стимуляция восстановления репродуктивной функции животных»

2.13.1 Цель работы: обучить студентов эндокринной регуляции беременности.

2.13.2 Задачи работы: изучить эндокринную регуляцию беременности.

2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы

2. животные разных видов.

2.13.4 Описание (ход) работы:

Пренатальные потери у крупного рогатого скота, согласно данным многочисленных исследований, составляют около 30%. При этом порядка 80% эмбрионов гибнет до 17 дня, 10-15% - между 17-м и 42-м днями и 5% - после 42-го дня [Бахмут Л.Н. Диагностика и профилактика эмбриональной смертности у коров / Бахмут Л.Н., Вагенлейтнер А.В., Кононов Г.А., Римарова Л.Д., Столбов В.М., Харитошин О.Л., Шалявина Л.М. // Сельскохозяйственная биология. - М., 1994. - № 4. - С.83-87].

Известен способ снижения эмбриональной смертности у коров и телок посредством препарата сурфагон, который вводят коровам и телкам однократно внутримышечно в дозе 10 мкг/гол. в различные периоды охоты [Черных В.Я. Физиологические аспекты применения сурфагона для стимуляции овуляции и повышения оплодотворяемости коров и телок / В.Я.Черных, Ю.М.Букреев, А.М.Аржаев, А.Ф.Сотникова, Н.Ф.Илюшкин // Доклады РАСХН. - 2001. - № 3. - С.47-50].

Сурфагон, являясь аналогом гонадотропин-рилизинг-гормона, индуцирует высвобождение гипофизарных гонадотропинов, в частности лютеинизирующего гормона, способствующего полноценной овуляции и развитию желтого тела, необходимого для сохранения эмбриона. Данный способ позволяет повысить стельность на 9-16%.

Недостатком данного способа является то, что его эффективность зависит от дополнительных факторов, связанных с условиями кормления и содержания, физиологическим состоянием животных, гормонального статуса, питанностью и продуктивностью, а также качеством желтого тела [Stagg, K. Follicular growth patents in long term anoestrus cyckler cows / K.Stagg, M.G.Diskin, J.M.Sreenan, J.F.Roche // Summary of papers / Irish grassland and animal production assoc., Research group 19<sup>th</sup> annu. meet-Dublin, 1993. - P.21-22].

Другим недостатком способа является то, что в случае снижения резервов гонадотропинов в гипофизе и ареактивности гонадотрофов к гонадотропин-рилизинг-гормону сурфагон не оказывает положительного действия [Чомаев А.М., Хмылов А.Г. Методы нормализации воспроизводительной функции у коров. - М., 2005. - 64 с. - (Пособие для ветеринарных врачей и техников по искусственному осеменению)].

Известен способ снижения эмбриональной смертности при искусственном осеменении коров и телок путем введения прогестерона в дозе 200-250 мг в виде 1-2,5%-го масляного раствора на 3-й, 4-й, 8-й, 9-10-й или 3-й, 10-й и 20-й дни после осеменения [Нетеча В.И. и др. Рекомендации по повышению эффективности воспроизводства

молочного скота / Нетеча В.И., Агалакова Т.В., Перминова Л.В., Русаков Р.В. - Киров, 2001. - 80 с.].

Применение прогестерона обеспечивает гестагенную поддержку эмбриогенеза в случае снижения эндокринной активности желтого тела беременности.

Прогестерон, являясь гормоном, продуцируемым желтым телом яичника, вызывает изменения в эндометрии, подготавливая его к имплантации зародыша, снижает сократимость матки, стимулируют развитие маточных желез, продуцирующих эмбриотроф для питания зародыша.

Недостатком данного способа является необходимость многократных инъекций раствора прогестерона, что может подавлять гормональные функции желтого тела, а также является стрессовым фактором для животных, требует дополнительных затрат времени и большого количества препарата. Кроме того, введение масляного раствора прогестерона, особенно в зимний период, довольно трудоемко. Препарат противопоказан при нарушении функции печени.

Существует способ повышения оплодотворяемости и профилактики эмбриональной смертности у коров путем внутримышечного введения препаратов гонадотропина сыворотки жеребых кобыл, в частности фоллимага [Лободин К.А., Репродуктивное здоровье высокопродуктивных молочных коров красно-пестрой породы и

биотехнологические методы его коррекции: автореф. дисс... д-ра. вет. наук: 06.02.06 / Лободин Константин Алексеевич. - М., 2010. - 32 с.].

Фоллимаг (ЗАО «Мосагроген») представляет собой гонадотропин сыворотки крови жеребых кобыл (ГСЖК) с высокой степенью очистки от иммуногенных белков, что сводит к минимуму анафилаксию у обрабатываемых животных. Препарат обладает свойствами фолликулостимулирующего и люteinизирующего гормонов и не обладает межвидовой специфичностью. Преимуществом данного способа является то, что фоллимаг, обладая свойствами люteinизирующего гормона, активизирует прогестеронсintéзирующую функцию желтого тела, что способствует сохранению беременности на ранних этапах развития зародыша.

Фоллимаг вводят животным внутримышечно однократно на 17-18 сутки после осеменения в дозе 2 ИЕ на 1 кг массы тела. Применение фоллимага позволило повысить долю стельных коров на 36,2%.

Недостатком способа является дозировка на основе точного определения живой массы животного, для чего необходимо дополнительное взвешивание или проведение замеров параметров тела. Передозировка препарата может привести к дисфункции яичников.

Способы с использованием гормональных препаратов имеют недостатки в экологическом аспекте, поскольку существуют ограничения по работе с ними беременных женщин и не исключена возможность попадания гормонов в продукты животноводства.

## 2.14 Лабораторная работа №14 (2 часа).

**Тема:** «Эндоректальная диагностика и ультразвуковая визуализация половых органов сельскохозяйственных животных в норме и при патологиях в условиях ферм. Эхографическая диагностика беременности сельскохозяйственных животных»

2.14.1 Цель работы: обучить студентов эндоректальной диагностике и ультразвуковой визуализации половых органов сельскохозяйственных животных в норме и при патологиях в условиях ферм.

2.14.2 Задачи работы: изучить эндоректальную диагностику и ультразвуковую визуализацию половых органов сельскохозяйственных животных в норме и при патологиях в условиях ферм.

2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

2.14.4 Описание (ход) работы:

В настоящее время в животноводстве для диагностики беременности применяют рефлексологический, клинические и лабораторные методы исследования.

Рефлексологический метод. Основан на учете реакции самки на самца или самца на самку, проводится с помощью самцов-пробников.

*Рефлексологический метод* может использоваться для диагностики беременности у всех животных. Для проведения рефлексологического исследования на беременность выделяют специальный загон, в который выпускают самок с самцом-пробником. В промышленном свиноводстве при индивидуальном содержании маток пробника прогоняют по проходу между станками.

Самцов-пробников содержат изолированно от самок, допуская общение с ними по 1—1,5 ч в день.

*Клинические методы* основаны на обнаружении клинических признаков, характерных для беременного состояния самок. К клиническим методам относятся наружные и внутренние (влагалищное и ректальное) исследования животных. Заключение на беременность следует делать только при установлении несомненных признаков беременности. При их отсутствии через 20—30 дней проводят повторное исследование.

Наружное исследование на беременность слагается из трех диагностических приемов: осмотра, пальпации и аусcultации.

*Ректальный метод* диагностики беременности широко применяется у крупных сельскохозяйственных животных, он позволяет с большой достоверностью диагностировать ранние сроки беременности, начиная с 6—7 недель, ставить отрицательный диагноз на беременность, выявлять патологические изменения в половом аппарате.

Диагностика беременности ректальным исследованием основана на выявлении тех изменений в половом аппарате, главным образом в матке, которые наступают в зависимости от срока беременности.

Основная задача каждого, стремящегося пользоваться методом ректальной диагностики беременности, — научиться находить небеременную матку, после чего легко приобретается опыт выявления беременности.

До исследования необходимо коротко остричь ногти на той руке, которой привыкли работать, и заровнять их пилкой. Ранки и другие повреждения кожного покрова смазывают настойкой йода и заливают коллоидием. Руку смазывают вазелином или обильно намыливают.

Выпускаются специальные перчатки для ветеринарной акушерско-гинекологической практики. Можно проводить ректальное исследование в одноразовых полиэтиленовых перчатках.

Перед исследованием животных лучше выдержать на полусуточной «голодной» диете. После окончания подготовки животного исследующий встает несколько влево от животного, опираясь на круп левой рукой. Помощник отводит хвост в правую сторону. Погладив кожу ануса, осторожно, плавно, буравящими движениями, приоткрыв анус, продвигают пальцы руки, сложенные в форме конуса, в прямую кишку. После этого следует расширить просвет ануса разведением пальцев так, чтобы между ними

образовались щелевидные пространства. Как правило, при такой манипуляции воздух начинает втягиваться в прямую кишку. Вслед за входением воздуха у животного появляются признаки натуживания и происходит акт дефекации.

Кисть руки, введенная в прямую кишку, сначала попадает в ее ампуловидное расширение. Начинать пальпацию половых органов через стейку прямой кишки в области ее ампуловидного расширения не следует, руку нужно ввести глубже вперед в суженную часть. Иногда суженный участок кишки резко сокращается, сильно сдавливая руку, и даже затрудняет ее продвижение вперед или, наоборот, просвет кишки принимает форму бочонкообразной полости. Сокращения не следует преодолевать силой — при грубых манипуляциях возможны надрывы слизистой или даже полные разрывы стенки кишечника.

Опыт позволяет исследующему улавливать наиболее благоприятные моменты для пальпации, характеризующиеся полным расслаблением кишки. Такие фазы расслабления наступают периодически и следуют за фазой напряжения. Ослабления сокращений прямой кишки либо выжидают в течение 0,5—1 мин (не выводя руки), либо вызывают искусственно поглаживанием пальцами слизистой оболочки в области ее ампуловидного расширения.

При массовых проверках коров легче исследовать утром. Исходным пунктом для исследования может служить шейка матки. Сместя руку вправо, влево, вперед и назад, пальпируют дно таза, на котором обнаруживают шейку матки в виде плотного жгута, идущего обычно вдоль тазовой полости.

После определения состояния шейки матки исследуют рога матки и яичники. Для этого, не выпуская из-под пальцев найденного участка матки, руку продвигают вперед и назад. При продвижении руки вперед мышицы пальцев переходят с шейки на тело и рога матки. По достижении уровня внутреннего устья шейки пальцы ощущают тело матки, отличающееся от шейки более упругой консистенцией. Дальше впереди пальцы начинают различать начало межротовой борозды в виде продольного углубления, расположенного между двумя валиками — рогами матки. В межротовую борозду вкладывают средний палец, а указательным и безымянным пальцами, несколько раздвинув их, пальпируют поверхность рогов матки. В это же время большой палец и мизинец должны охватывать с боков всю матку. Следя крациальному и вниз, пальцы за изгибами рога наталкиваются на яичник. Последний может быть легко захвачен рукой; ощупыванием удается создать четкое представление о его величине, форме и консистенции.

Не выпуская рога, следует переместить руку обратно к бифуркации и в таком же порядке пропальпировать левые рог и яичник.

У бесплодной коровы при ректальном исследовании выявляются следующие характерные признаки. Шейка, тело, рога матки и яичники расположены в тазовой полости (у животных много рожавших, старых маток может опускаться в брюшную полость и при отсутствии беременности). При пальпации матки ясно прощупываются межротовая борозда и симметрично расположенные, равной величины, одинаковой формы и консистенции рога матки. Если рукой поглаживать поверхность матки, рога сокращаются; они становятся упругими и даже почти твердыми. Сокращенная матка ощущается в виде полушаровидного гладкого образования, разделенного на две симметричные половины межротовой бороздой и бифуркацией. В момент сокращения удобно сопоставить величину и форму рогов матки.

## 2. Эхографическая диагностика беременности сельскохозяйственных животных.

Ультразвуковое исследование (эхография, сонография) относится к неионизирующими методам исследования. Благодаря простоте выполнения, безвредности, высокой информативности оно получило широкое распространение в клинической практике.

В ряде случаев ультразвукового исследования бывает достаточно для установления диагноза, в других — ультразвук используется наряду с прочими (рентгенологическими, радионуклидными) методами.

В зависимости от вида используемого ультразвукового излучателя и характера обработки отраженных сигналов различают одномерный (А- и М-методы) и двухмерный (В-метод) способы анализа структур. При этом каждая точка соответствует принятому датчиком отраженному эхосигналу, а ее место определяется глубиной расположения отражающей сигнал структуры. В современных приборах, устроенных по принципу «серой шкалы», яркость каждой точки изображения зависит от интенсивности отраженного сигнала, т.е. от акустического сопротивления тканей этого участка. Ультразвуковые волны легко распространяются в упругих средах и отражаются на границе различных слоев в зависимости от изменения акустического сопротивления среды. Чем больше акустическое сопротивление исследуемой ткани, тем интенсивнее она отражает ультразвуковые сигналы, тем светлее исследуемый участок выглядит на сканограмме. Отражение участком ткани ультразвуковых сигналов сильнее, чем в норме, определяют терминами «повышенная эхогенность», или «усиленная эхоструктура». Наибольшей эхогенностью обладают конкременты желчных путей, поджелудочной железы, почек и др. Их акустическое сопротивление может быть настолько велико, что они совершенно не пропускают ультразвуковые сигналы, полностью отражая их. На сканограммах такие образования имеют белый цвет, а позади них располагается черного цвета «акустическая дорожка», или тень конкремента, — зона, в которую сигналы не поступают. Жидкость (например, заполняющая кисты), обладающая низким акустическим сопротивлением, отражает эхосигналы в небольшой степени. Такие зоны с пониженной эхогенностью выглядят на сканограммах темными. Поскольку ткани человеческого организма (за исключением костной и легочной) содержат большое количество воды, они легко проводят ультразвуковые волны и являются хорошим объектом для исследования с помощью ультразвука. Газовая среда не проводит ультразвуковые волны. Этим объясняется малая эффективность использования ультразвука при исследовании легких. Главным элементом ультразвукового прибора является преобразователь (датчик), который с помощью пьезоэлектрического кристалла преобразует электрический сигнал в звук высокой частоты (0,5—15 МГц). Этот же кристалл используется для приема отраженных луковых волн и их преобразования в электрические сигналы.

Сканирование может быть линейным и секторным. Использование датчика с высокой скоростью сканирования (16—30 кадров в секунду) позволяет регистрировать движения органов в естественном временном режиме (реальном масштабе времени). В современных диагностических ультразвуковых приборах используются полутоновые дисплеи, на которых яркость световой точки пропорциональна интенсивности отраженного сигнала. Применяют также аппараты, снабженные ЭВМ, которые позволяют производить сканирование объекта с разных направлений (ультразвуковая компьютерная томография). Использование эффекта Допплера, заключающегося в изменении частоты отраженной ультразвуковой волны пропорционально скорости движения исследуемого объекта, позволило разработать приборы для исследования направления и скорости кровотока (допплерография).

Минимальная разрешающая способность современных ультразвуковых приборов, при которых исследуемые объекты различаются на экране как отдельные структуры, определяется расстоянием 1—2 мм. Глубина проникновения ультразвука в ткани организма обратно пропорциональна его частоте. С учетом этого созданы специализированные приборы, применяемые в офтальмологии, гинекологии и др.

## **2.15 Лабораторная работа №15 (2 часа).**

**Тема:** «Ультразвуковая диагностика беременности мелких непродуктивных животных»

2.15.1 Цель работы: обучить студентов ультразвуковой диагностике беременности мелких непродуктивных животных.

2.15.2 Задачи работы: изучить ультразвуковую диагностику беременности мелких непродуктивных животных.

2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. презентации и видеофильмы по вопросам темы
2. животные разных видов.

2.15.4 Описание (ход) работы:

**Диагностика беременности у собак и кошек**

Метод пальпации живота. Крупных собак ставят на пол, а мелких и кошек - на стол. Сначала животное успокаивают, поглаживают брюшные стенки. Затем мякишами пальцев плавно сдавливают и сближают боковые брюшные стенки под поясничными позвонками. Здесь часто пальпируется прямая кишечная система, если она заполнена каловыми массами. Стремясь не ослаблять давления пальцев, перемещают их вниз. При этом у небеременных сук иногда обнаруживают рога матки, расходящиеся в виде упругих тяжей. У беременных сук и кошек находят ампулы матки или плоды. Ампулы матки в виде упругофилюктуирующих округлых, с гладкой поверхностью образований пальпируются с 24-28-го (у некоторых животных с 18-20-го, а у кошек с 16-18-го) дня после оплодотворения. Приблизительно с 35-го дня ампулы выявляются менее четко, а с 45-го дня уже хорошо пальпируются плоды.

Рентгенографический метод. Приблизительно с 50-го дня беременности у собак и с 45-48-го дня у кошек можно применять рентгенографию, которая позволяет более объективно и точно диагностировать беременность, а также устанавливать количество плодов в матке.

Ультразвуковой метод применяют у сук с 32-35-го дня после оплодотворения. Для регистрации сердцебиений плодов ультразвуковую головку прибора прикладывают к вентрально-латеральной (у края молочной железы) или медиальной поверхности живота. Исследуемые животные находятся в стоячем или лежачем положении.

**Диагностика беременности у крольчих**

Рефлексологический метод. На 5-6-е сутки после покрытия проводится контрольная случка - самку подсаживают в клетку самца. Небеременная самка допускает коитус, а беременная сопротивляется, иногдакусает самца или убегает от него, издавая при этом характерное "ворчание", трясет хвостом, забивается в угол клетки. Однако контрольная случка не всегда дает возможность установить беременность: некоторые беременные самки допускают коитус.

Метод пальпации живота. С 12-го дня после оплодотворения пальпируются ампулы матки величиной с лесной орех или вишню. Крольчиху для пальпации помещают на стол, головой к исследователю. Левую руку кладут на крестец, фиксируя самку, а правую руку подводят под живот и пальпируют содержимое брюшной полости. При этом обнаруживают эластичные флюктуирующие ампулы матки, расположенные в два ряда или один около другого. Их следует отличать от шариков кала в кишечнике, которые имеют твердую консистенцию. Пальпировать матку надо осторожно, чтобы не вызвать аборт.