

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования



ФГБОУ ВПО «Костромская ГСХА»

Кафедра анатомии и физиологии животных

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ И ЭТОЛОГИЯ

Методические рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины
и выполнению контрольной работы для студентов направления подготовки
36.03.02 – «Зоотехния» очной и заочной форм обучения

УДК
ББК

Составители: сотрудники кафедры анатомии и физиологии животных
ФГБОУ ВПО Костромская ГСХА к.с.- х.н., доцент Г.К. Рыба-
кова, к.в.н., доцент А.В.Рыбаков

Рецензент: д.б.н., профессор кафедры внутренних незаразных болезней
Костромской ГСХА Н.А. Кочуева

*Рекомендовано к изданию методической комисси-
ей факультета ветеринарной медицины и зоо-
технии протокол №___от__2015 года.*

Физиология животных и этология: методические указания по самостоя-
тельному изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для сту-
дентов направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» очной и заочной форм
обучения /сост. Г.К. Рыбакова, А.В. Рыбаков – Кострома: КГСХА, 2015. – 60 с.

В издании даны содержание программы и методические указания к самостоя-
тельному изучению дисциплины «Физиология животных и этология», вопросы
для самопроверки, задания, примерные экзаменационные вопросы, а также вопро-
сы и указания к написанию контрольной работы для студентов заочной формы
обучения.

Методические указания предназначены для студентов второго курса направ-
ления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» факультета ветеринарной медицины и
зоотехнии и заочного факультета.

УДК
ББК

ФГБОУ ВПО Костромская ГСХА, 2015
Г.К. Рыбакова, А.В. Рыбаков, составление 2015
Оформление, РИО КГСХА, 2015

Содержание

I. Введение	4
1.1. Цели и задачи, реализуемые в ходе выполнения самостоятельной работы	4
1.2. Место дисциплины в структуре ООП	5
1.3. Конечный результат обучения	5
2. Структура самостоятельной работы	6
2.1. Структура и содержание дисциплины (модуля)	6
3. Содержание дисциплины, методические указания и задания для самостоятельного изучения разделов дисциплины	7
3.1. Введение	7
3.2. Физиология возбудимых тканей	9
3.3. Физиология центральной нервной системы	11
3.4. Физиология эндокринной системы	14
3.5. Физиология системы крови	17
3.6. Физиология иммунной системы	19
3.7. Физиология кровообращения	21
3.8. Физиология дыхания	23
3.9. Физиология пищеварения	25
3.10. Физиология обмена веществ и энергии	27
3.11. Физиология выделения	31
3.12. Физиология размножения	32
3.13. Физиология лактации	35
3.14. Физиология высшей нервной деятельности и этология сельскохозяйственных животных	36
3.15. Физиология анализаторов	40
4. Примерные темы рефератов для самостоятельной работы	42
5. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	43
6. Задания для контрольной работы и указания по её выполнению	46
6.1. Основные недостатки и ошибки, допускаемые студентами при выполнении контрольных работ	46
6.2. Самостоятельные опыты и наблюдения	49
6.3. Задания для контрольной работы	50
7. Рекомендуемая литература	60

1. Введение

Физиология животных и этология изучает процессы жизнедеятельности здорового организма, функции его органов, тканей и клеток и отдельных клеточных структур, а также механизмы регуляции этих функций во взаимной связи и с учетом их возраста, пола, продуктивности и воздействия на них факторов внешней среды, технологии содержания и эксплуатации и поведенческие реакции животных.

Объектом (предметом) изучения физиологии животных является организм животного. Живой организм представляет собой самоорганизующуюся и самоконтролируемую стабильную систему, которая по принципу саморегуляции осуществляет активный поиск оптимального и наиболее устойчивого состояния. Это выражается в гомеостазе и адаптации, то есть в способности удерживать переменчивые показатели организма (температура тела, кровяное давление, рН и осмотическое давление крови и др.) в физиологических пределах, несмотря на изменения условий существования. Изучение физиологии играет важную роль в формировании специалистов сельского хозяйства.

1.1. Цели и задачи, реализуемые в ходе выполнения самостоятельной работы:

Целью изучения физиологии животных при подготовке специалистов по направлению 36.03.02. «Зоотехния» является формирование фундаментальных и профессиональных знаний о физиологических процессах и функциях в организме млекопитающих и птиц, о качественном своеобразии организма продуктивных сельскохозяйственных животных, домашних, лабораторных и экзотических животных, необходимых бакалавру для научного обоснования мероприятий, связанных с созданием оптимальных условий содержания, кормления и эксплуатации животных, предупреждением заболеваний, оценкой здоровья, характера и степени нарушений деятельности органов и организма, определением путей и способов воздействий на организм в целях коррекции деятельности органов.

Задачи, реализуемые в ходе выполнения студентами самостоятельной работы, таковы:

- 1) формирование представлений о механизмах регуляции физиологических функций;
- 2) приобретение будущими бакалаврами «Зоотехнии» навыков по использованию полученных знаний физиологических констант функций и умений использования знаний физиологии и этологии в практике животноводства;
- 3) формирование у студентов компетенций в области самостоятельной подготовки, включая навыки работы с литературой, поиска необходимых данных в сети Internet, умение выбирать из предложенного материала наиболее важную информацию и способности к оперированию знаниями, полученными в ходе аудиторных занятий, для решения задач и выполнения заданий, что способствует повышению уровня компетентностного подхода в решении профессиональных задач.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП:

1.2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Физиология животных** относится к общепрофессиональному общебиологическому циклу базовой части С.3.Б.3..Б.

1.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Анатомия домашних животных

Знания: особенности строения клеток, тканей, органов, их биохимический состав.

Умения: уметь пользоваться микроскопической техникой, ориентироваться в топографии органов здоровых животных.

Навыки: препарировать ткани и органы, готовить и окрашивать гистологические препараты.

1.2.3. **Перечень последующих учебных дисциплин**, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной. Данная дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин: «Микробиология и иммунология», «Кормление животных», «Разведение животных», «Зоогигиена», «Безопасность жизнедеятельности», «Молочное дело», «Звероводство», «Основы ветеринарии», «Биотехника воспроизводства с основами акушерства», «Свиноводство», «Скотоводство», «Овцеводство», «Птицеводство», «Коневодство», «Кролиководство», «Основы научных исследований».

1.3. Конечный результат обучения: В производственно-технологической деятельности:

-способностью к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных (ПК-5);

-способностью прогнозировать последствия изменений в кормлении, разведении и содержании животных (ПК-8);

-способностью обеспечить рациональное воспроизводство животных (ПК-10);

-способностью эффективно управлять продуктивными, спортивными и декоративными животными в соответствии с их предназначением на основе современных знаний о поведении и психологии животных (ПК-11);

В организационно-управленческой деятельности:

-способностью анализировать и планировать технологические процессы как объекты управления (ПК-13);

В научно-исследовательской деятельности:

-способностью применять современные методы исследований в области животноводства (ПК-19);

В результате самостоятельной работы по изучению теоретического курса дисциплины студент должен:

Знать: физиологические процессы и функции организма млекопитающих и птиц, продуктивных сельскохозяйственных животных, домашних, лабораторных и экзотических животных, на уровне клеток, тканей, органов, систем и ор-

организма в целом, в их взаимосвязи между собой и с учетом влияния условий окружающей среды, технологии содержания, кормления и эксплуатации.

Уметь: самостоятельно проводить исследования на животных (лабораторных и сельскохозяйственных) и составляющих системы их гомеостаза по изучению физиологических констант крови, обменных процессов и терморегуляции, дыхания, эндокринной, иммунной, пищеварительной, лактации, выделительной систем и т.д.

Владеть: знаниями механизмов регуляции физиологических процессов и функций на уровне клеток, тканей, органов, систем и организма в целом, в их взаимосвязи между собой в организме млекопитающих и птиц, продуктивных сельскохозяйственных животных, домашних, лабораторных и экзотических животных, способствующих научной организации их содержания, кормления и эксплуатации.

2. Структура самостоятельной работы

В таблице 1 отражена структура самостоятельной работы.

Самостоятельная работа включает:

1. Самостоятельное изучение теоретического материала, т. е. разбор лекционного курса с использованием учебной и методической литературы, указанной в библиографическом списке по дисциплине. Также студенты самостоятельно разбирают теоретический материал, не вошедший в состав лекционного курса; темы данного материала выдаются преподавателем в конце лекций.

2. Написание рефератов по темам, предлагаемым преподавателем во время лабораторного занятия. Для выполнения реферата рекомендуется литература, указанная в библиографическом списке; также студентам предлагается провести самостоятельный подбор литературы по определенной тематике.

3. Заполнение таблиц, подготовка к лабораторным работам и их защита.

4. Для студентов заочной формы обучения самостоятельная работа предполагает написание контрольной работы и подготовку к экзамену.

2.1. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	
	Форма обучения	
	очная	заочная
1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	72	18
В том числе:		
Лекции (Л)	36	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	36	10
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	108	162
В том числе:		
Курсовой проект	КП	

(работа)	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)			
Заполнение таблицы		15	
Реферат (Реф)		23	
Подготовка к лекциям и оформление ЛР		6	32,4
Подготовка к защите ЛР		6	
Самостоятельное изучение учебного материала		58	64,8
СРС в период промежуточной аттестации			
Выполнение контрольной работы			28,8
Подготовка к экзамену			36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	Зачет	
	экзамен (Э)	Экзамен	Экзамен
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	180	180
	зач. ед.	5	5

3. Содержание дисциплины, методические указания и задания для самостоятельного изучения разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов по курсу «Физиология животных и этология» призвана не только закрепить и углубить знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время. При выполнении самостоятельной работы необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и лекциях, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий. При выполнении экспериментальных работ студент приобретает навыки работы с животными и тканями. Знакомится с работой приборов, позволяющих оценить состояние любой функциональной системы организма.

Методические указания по организации самостоятельного изучения дисциплины включают: перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы, перечень задач для самостоятельной работы, перечень практических заданий, темы для самостоятельного теоретического обучения (со ссылкой на конкретный литературный источник), примерные темы рефератов, библиографический список, вопросы к экзамену по физиологии животных.

3.1. Введение

Введение в физиологию животных. Физиология животных как наука представляет собой систему достоверных знаний о процессах жизнедеятельности и функциях организма, поведения животных. Она изучает физиологические процессы и физиологические функции живого организма, его органов, тканей и клеток в их взаимосвязи и с учётом влияний условий окружающей среды и технологии содержания животных, их поведенческие реакции.

Объектом (предметом) изучения физиологии является организм животного. Изучение физиологии играет важную роль в формировании специалистов сельского хозяйства – ветеринарного врача и зооинженера.

При изучении жизненных процессов физиология использует данные других дисциплин: анатомии, гистологии, зоологии, биохимии, биофизики, биокибернетики, с которыми она неразрывно связана. Физиология является основой зоотехнических и ветеринарных дисциплин: патологической физиологии, диагностики, фармакологии, терапии, хирургии, искусственного осеменения, акушерства, кормления, разведения животных, зоогигиены. Используя знания физиологии, человек выработал у животных нужные качества: высокую молочную, мясную, шерстную продуктивность, устойчивость к заболеваниям, поведенческие реакции, необходимые для использования физических возможностей животных.

История физиологии. Физиология как наука возникла в 17 веке. В развитии физиологии различают три основных этапа. *Первый этап* - накопление фактических данных о сущности, характере и закономерностях деятельности организма, его тканей, органов и систем – охватывает период с 17 по 18 столетия. Известные ученые этого времени – В. Гарвей изучал сердце как орган, обеспечивающий кровообращение, открыл большой и малый круги кровообращения). Левенгук и Мальпигий доказали наличие капилляров. Рене Декарт отметил проявление рефлексов. М.В. Ломоносов открыл закон сохранения веществ. *Второй этап* – обобщение фактов общих явлений, общих принципов, формирование теорий – охватывает 19 столетие. Известные ученые этого столетия: Веллер – синтезировал мочевины; Майер, Джоуль и Гельмгольц развили закон сохранения веществ; Шванн – открыл клетку; И.М. Сеченов создал рефлекторную теорию нервной деятельности; Ламарк и Дарвин создали теорию развития органического мира; И.П. Павлов является автором учения о физиологии пищеварения, внедрения в физиологию фистульных методик исследования функций органов пищеварения, кровообращения и многие другие. *Третий этап* – активно-поисковый, когда путём абстрактно-теоретического обсуждения и осмысления экспериментально полученных данных физиологи ставят новые задачи и открывают новые, более глубокие закономерности жизнедеятельности организма – охватывает 20-ый век и настоящее время. Большой вклад в развитие физиологии внесли отечественные ученые: И.П. Павлов – сформировал учение о высшей нервной деятельности. П.К. Анохин – сформулировал учение о функциональных системах. И.М. Сеченов и И.П. Павлов создали учение о рефлекторной регуляции деятельности органов и систем организма. Выдающимися отечественными физиологами являются Н.А. Миславский, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, Л.А. Орбели, П.К. Анохин и др. Огромный вклад в развитие физиологии сельскохозяйственных животных внесли А.В. Леонтович, К.Р. Викторов, Н.Ф. Попов, Г.И. Азимов, Д.Я. Криницин, А.Д. Синещев, Г.В. Паршутин, А.Н. Голиков, В.И. Георгиевский и другие.

Методы физиологии. В физиологии животных для изучения процессов и функций поведения животных используются метод наблюдения и метод экспе-

римента, разнообразные методические приемы, приборы.

Основные принципы структурной и функциональной организации животных. Связь структуры и функции. Клетка как структурная и физиологическая единица организма. Организация клетки. Химические компоненты клетки. Питательные вещества и источники энергии клетки. Обмен веществ как основное условие возникновения и эволюции живой материи, непереносимое условие жизни. Организм как саморегулируемая система. Внутренняя среда организма. Гомеостаз. Принципы нервной и гуморальной регуляции физиологических функций. Понятие об оптимальном физиологическом процессе. Целостность организма, взаимосвязь его отдельных органов и систем, взаимодействие организма с окружающей средой.

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 3-21; 2- с. 3-26.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение предмета физиологии. Поясните место физиологии в системе ветеринарного и зооинженерного образования.
2. Какие этапы выделяют в развитии физиологии как науки?
3. Какие методы исследований используются в физиологии?
4. В чём заключается роль зарубежных и отечественных ученых в развитии физиологии?
5. Что такое гомеостаз? Кто является автором учения о гомеостазе?
6. Дайте характеристику нервной и гуморальной регуляции физиологических функций.
7. В чём заключается единство нервной и гуморальной регуляции физиологических функций организма?
8. Назовите основные принципы регуляции физиологических функций.
9. Дайте определение понятию «клетки», назовите её основные компоненты и роль каждого из них.

3.2. Физиология возбудимых тканей

Возбудимые ткани, их характеристика. Физиологический покой, возбуждение и торможение. Виды раздражителей. Градиент раздражения, аккомодация. Биоэлектрические потенциалы возбудимых тканей, история их открытия. Потенциалы покоя и действия, их характеристика. Современная теория возникновения потенциалов покоя и действия. Роль потенциала действия в распространении возбуждения. Калий-натриевый насос.

Основные свойства нервной и мышечной тканей: возбудимость и лабильность (функциональная подвижность). Показатели возбудимости. Фазовые изменения возбудимости при возбуждении. Лабильность (функциональная подвижность). Учение Н. Е. Введенского об оптимуме и пессимуме частоты и силы раздражения.

Физиология мышц. Скелетные и гладкие мышцы. Двигательные единицы. Свойства скелетных и гладких мышц: возбудимость, проводимость, растяжимость, эластичность, пластичность и сократимость. Сокращение мышц: одиночное и тетаническое, изотоническое и изометрическое. Современная теория мышечного сокращения. Роль АТФ и креатинфосфата как источников энергии для

мышечного сокращения. Теплообразование при мышечном сокращении. Сила мышц. Работа мышц: динамическая и статическая. Утомление мышцы, его проявление и причины. Влияние нервной системы, гуморальных факторов и тренировки на работоспособность мышц. Их тонус.

Физиология нервных волокон. Особенности строения и функции мякотных и безмякотных нервных волокон. Их свойства. Волокна типов А, В, С и их физиологическая значимость.

Методические указания

Основными физиологическими свойствами нервной и мышечной тканей являются: раздражимость, возбудимость, проводимость, рефрактерность и лабильность (функциональная подвижность). Специфические свойства мышечной ткани – возбудимость и сократимость. Функции нервных клеток - возбуждение и проведение - связаны с наличием электрического заряда на их мембране - мембранного потенциала (потенциала покоя).

Электрические явления в возбудимых тканях обусловлены свойствами и строением мембраны клеток: наличием в них натриевых, калиевых и кальциевых каналов, разной концентрацией ионов калия и натрия внутри и снаружи клеток, работой натрий-калиевого и кальциевого насосов. Сравните функциональные свойства поперечно-полосатой и гладкой мышечной ткани. Рассмотрите механизм мышечного сокращения и особенности энергетического обмена в мышечной ткани.

Затем изучите механизмы возникновения мембранного потенциала и потенциала действия, проведения возбуждения по мякотным и безмякотным нервным волокнам, физиологию возбуждающих и тормозящих синапсов. Особенности проведения возбуждения (потенциалов действия) через синапсы обуславливаются высвобождением в синаптическую щель медиаторов. Рассмотрите классификацию и строение синапсов, виды медиаторов и вещества, блокирующие высвобождение медиаторов. Изучите основные свойства нервных центров, координацию деятельности нервных центров и механизм их утомления.

Деятельность организма осуществляется по принципу функциональных систем, учение о которых было разработано П.К. Анохиным.

В соответствии с программой дисциплины «Физиология животных и этология» студенты очной формы обучения направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» квалификации – бакалавр зоотехнии для более глубокого изучения этой темы при реализации самостоятельной работы, должны заполнить таблицу по теме «Сравнительная характеристика мышечных тканей».

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 22-41; 2- с. 27-88.

Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие о физиологическом покое и возбуждении.
2. Что такое раздражитель (стимул) и какие существуют виды раздражителей? В чем заключаются раздражение и раздражимость?
3. Законы раздражения: закон силы, закон времени.
4. Что такое возбудимость, возбуждение и торможение?
5. Что такое порог раздражения, хронаксия и функциональная лабиль-

ность (подвижность)?

6. Учение Н.Е. Введенского об оптимуме, пессимуме и парабииозе.

7. Виды биологических токов и теория, объясняющая их происхождение.

4. Каков механизм возникновения мембранного, местного потенциала и потенциала действия?

5. В чем проявляются особенности в проведении импульсов по мякотному и безмякотному нервным волокнам?

6. Передача возбуждения с нерва на мышцу.

7. Свойства нервного волокна.

8. Свойства скелетных мышц. Виды сокращения скелетных мышц.

Теория сокращения скелетных мышц.

9. Каковы строение, функции и свойства возбуждающих и тормозных синапсов?

10. Сила, работа и утомление мышц.

11. Особенности физиологии гладких мышц.

3.3. Физиология центральной нервной системы

Общая характеристика строения и функций нервной системы. Нейронное строение. Механизмы связи между нейронами. Структура, функция и свойства синапсов. Медиаторы, процесс их высвобождения. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Рефлекторная дуга и рефлекторное кольцо.

Нервные центры и их свойства. Торможение в центральной нервной системе. Опыты И. М. Сеченова по изучению торможения в центральной нервной системе. Современные представления о механизмах центрального торможения. Функции тормозных синапсов. Виды торможения в нервных центрах и их характеристики. Взаимосвязь между процессами возбуждения и торможения. Координация деятельности нервных центров.

Деятельность организма по принципу функциональных систем. Функциональная система. Архитектура функциональной системы, архитектоника ее. Роль П.К. Анохина в создании учения о функциональных системах организма.

Центральная нервная система. Методы исследования центральной нервной системы. Структурно-физиологические образования центральной нервной системы.

Спинальный мозг. Сегментарный и межсегментарный принципы работы спинного мозга. Его центры, проводящие пути; рефлекторная деятельность спинного мозга. Роль корешков спинного мозга.

Продолговатый мозг и варолиев мост. Функции черепно-мозговых нервов, отходящих от продолговатого мозга. Центры и проводящие пути продолговатого мозга и варолиева моста. Роль продолговатого мозга в регуляции мышечного тонуса.

Средний мозг. Его дорзальный и базальный отделы. Функции четверохолмия, красного ядра. Роль среднего мозга в регуляции мышечного тонуса. Децеребрационная ригидность. Тонические рефлексы ствола мозга: статические и статокинетические. Функции черной субстанции.

Ретикулярная формация. Восходящий и нисходящий пути ретикулярной формации и их функции. Влияние ретикулярной формации на мышечный тонус.

Роль ретикулярной формации в проявлении вегетативных функций. Взаимоотношения ретикулярной формации и коры больших полушарий.

Мозжечок. Функциональные связи мозжечка с подкорковыми образованиями и корой больших полушарий. Влияние на мышечный тонус и слаженную деятельность мышц, координацию движения. Участие мозжечка в регуляции вегетативных функций в организме.

Промежуточный мозг. Таламус, или зрительные бугры, как коллектор афферентных путей, направляющихся к коре больших полушарий. Функциональные ядра таламуса, физиологическая значимость их. Связь ядер таламуса с корой больших полушарий.

Гипоталамус. Функции гипоталамуса. Характеристика основных ядерных групп гипоталамуса. Его роль в регуляции вегетативных функций. Нервные и гуморальные связи гипоталамуса с гипофизом. Восходящие влияния гипоталамуса на кору больших полушарий. Роль гипоталамуса в формировании эмоций и биологических мотиваций.

Лимбическая система мозга, филогенетически древние отделы переднего мозга и их структур, функции. Афферентные и эфферентные связи структур между собой и с другими отделами головного мозга. Эффекты раздражения и разрушения отдельных образований лимбической системы. Участие лимбической системы в регуляции функций внутренних органов и поддержании гомеостаза. Функции лимбической системы в мотивациях, процессах научения и запоминания, видоспецифическом поведении животных.

Стриопаллидум, его структура, функции.

Кора больших полушарий головного мозга, ее строение. Функциональное значение ее нейронов. Сенсорные, ассоциативные и моторные зоны коры больших полушарий, физиологическая значимость их.

Вегетативный отдел нервной системы. Симпатический и парасимпатический и метасимпатический отделы вегетативной нервной системы, их структурные и функциональные особенности. Рефлекторная дуга вегетативного рефлекса. Вегетативные ганглии и их функции. Пре- и постганглионарные волокна и их функциональные различия. Медиаторы вегетативной нервной системы. Вегетативные рефлексы. Передача возбуждения с пре- и постганглионарных волокон. Значение вегетативной нервной системы в деятельности отдельных органов и целого организма.

Методические указания

Живой организм вынужден постоянно адаптироваться к меняющимся условиям внешнего мира при сохранении постоянства внутренней среды. Эта связь организма с внешней средой и согласованность действий различных органов и систем в нем для поддержания гомеостаза (внутреннего постоянства) осуществляется посредством нервной системы. Основной формой деятельности нервной системы является рефлекс. Нервную систему условно подразделяют на центральную (ЦНС) и периферическую. К ЦНС относятся спинной и головной мозг. Необходимо изучить основные свойства нервных центров, обусловленные свойствами синапсов. Обратите особое внимание на пять свойств, характеризующих доминанту, так как последняя лежит в основе координационной

деятельности ЦНС и поведения животных.

Доминанта - временное, достаточно стойкое возбуждение, объединяющее ряд центров различных отделов ЦНС, изменяющее и подчиняющее себе работу других нервных центров, направленное на разрешение в данный момент жизненно важной функции животного. Доминанта характеризуется следующими свойствами:

1. Повышенной возбудимостью - способностью воспринимать импульсы, приходящие из отдельных областей ЦНС.

2. Стойкостью возбуждения - затяжным возбуждением, продолжающимся до выполнения определенной физиологической функции или до возникновения новой, еще более важной для организма доминирующей мотивации.

3. Способностью к суммированию возбуждения, то есть способностью притягивать импульсы, приходящие из центров, не относящихся к доминанте, суммировать (копить) эти возбуждения с возбуждением доминирующих центров, усиливаться за счет суммации.

4. Инерцией - способностью к длительному удержанию возбуждения.

5. Сопряженным торможением. Это свойство характеризуется тем, что доминирующие центры не только первыми отвечают на поступающие импульсы, но и оказывают сопряженное торможение на другие нервные центры, не входящие в состав доминанты и обладающие более низкой возбудимостью.

Изучать физиологию ЦНС рекомендуем в такой последовательности: строение и функции спинного мозга, продолговатого, среднего, мозжечка, промежуточного, подкорковых ядер, ретикулярной формации (сетевидного образования), коры больших полушарий. На двойном листе бумаги из тетради нарисуйте схему последовательного расположения всех отделов ЦНС. При изучении их функций кратко запишите сведения о них.

В процессах жизнедеятельности организма большая роль принадлежит ретикулярной (сетевидной) формации. Ретикулярная формация располагается в передней части спинного мозга, в продолговатом, среднем и промежуточном мозге (т. е. в мозговом стволе) и связана проводящими путями с корой больших полушарий. Ретикулярная формация играет важную роль в регуляции возбудимости и тонуса всех отделов ЦНС, обуславливая силу и продолжительность проведения нервных импульсов. Функционально нервную систему подразделяют на соматическую и вегетативную. Соматическая нервная система иннервирует скелетную мускулатуру, а вегетативная нервная система осуществляет регуляцию деятельности внутренних органов и обмена веществ.

Важно уяснить сущность трофического влияния нервной системы. Оно заключается в изменении проницаемости мембран клеток для соответствующих веществ, изменении обмена веществ, потребления кислорода, повышении активности ферментных систем клетки.

ЛИТЕРАТУРА. 1- с.42-94; 2- с. 544-594.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое рефлекс и рефлекторная дуга? Из каких элементов состоит рефлекторная дуга?

2. Что такое обратная афферентация?

3. Строение и функции возбуждающего синапса в центральной нервной системе.
4. Строение и функции тормозящего синапса в центральной нервной системе.
5. Нервные центры и их свойства.
6. Торможение в нервных центрах. Виды торможения, их характеристики.
7. Какими свойствами обладают нервные центры и нервные волокна?
8. Медиаторы, их классификация и свойства. Блокада медиаторов.
9. Строение и функции спинного мозга.
10. Строение и функции мозжечка. Какие нарушения возникают при удалении мозжечка?
11. Функции промежуточного мозга.
12. Функции среднего мозга.
13. Тонические рефлексy.
14. Какие функции выполняет ретикулярная формация?
15. Функции лимбической системы и подкорковых ядер.
16. Строение и функции коры больших полушарий.
17. Каковы строение и функции симпатической, парасимпатической и метасимпатического отделов вегетативной нервной системы?
18. В чём заключаются отличия вегетативной нервной системы от соматической?

3.4. Физиология эндокринной системы

Общая характеристика желез внутренней секреции. Методы изучения их функций. Характеристика гормонов. Механизмы их действия: мембранный, мембранно-внутриклеточный, внутриклеточный. Учение о диффузной эндокринной системе. Роль центральной нервной системы в регуляции деятельности желез внутренней секреции.

Гипоталамус, его роль в нервно-гуморальной регуляции функций, общем адаптационном синдроме, поддержании гомеостаза организма. Нейросекреты гипоталамуса: либерины и статины.

Гипофиз, его роль в организме. Гормоны аденогипофиза (передней доли) и их роль в организме. Средняя доля гипофиза. Гормоны нейрогипофиза (задней доли) и их роль в организме. Регуляция функций гипофиза.

Щитовидная железа. Гормоны щитовидной железы, их действие. Роль в организме. Регуляция функций щитовидной железы.

Околощитовидные (паращитовидные) железы, их функции, регуляция.

Надпочечники, особенности их строения и функций. Гормоны коры надпочечников: глюкокортикоиды, минералкортикоиды и половые. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Значение гормонов надпочечников в защитных реакциях организма при действии на него различных стрессоров. Регуляция функций надпочечников.

Островковый аппарат поджелудочной железы. Гормоны островкового аппарата поджелудочной железы, их роль в регуляции обмена веществ.

Половые железы. Семенники как органы внутренней секреции. Мужские половые гормоны и их действие. **Яичники** как органы внутренней секреции. Женские половые гормоны и их действие. **Желтое тело** и его эндокринные

функции. **Плацента** как железа внутренней секреции. Регуляция функций мужских и женских половых желез.

Тимус, или вилочковая железа. Гормоны тимуса, роль в развитии и деятельности иммунной системы организма.

Эпифиз, или шишковидная железа, его гормональные функции. Роль в регуляции биологических ритмов и циклов физиологических процессов в организме.

Простагландины и другие «**тканевые гормоны**», их действие в организме животных. Взаимосвязь между железами внутренней секреции.

Применение гормонов и гормональных препаратов в животноводстве и ветеринарии для повышения воспроизводства и продуктивности с.-х. животных.

Методические указания

Регуляция деятельности органов и тканей, обмена веществ и энергии, всех других жизненных процессов осуществляется нервно-гуморальной системой. Гуморальное звено регулирующей системы представлено в основном гормонами, вырабатываемыми железами внутренней секреции.

Основное назначение гормонов:

1. Участвуют в регуляции обмена белков, жиров, углеводов и водно-солевого обмена (гормон роста, липотропин, тироксин, глюкокортикоиды, глюкагон, инсулин, адреналин, альдостерон, антидиуретин).

2. Некоторые гормоны передней доли гипофиза регулируют деятельность других эндокринных желез (адренотропный, тиреотропный, фолликулостимулирующий, лютеинизирующий).

Поэтому от слаженности в работе эндокринных желез зависит интенсивность роста, воспроизводительная функция, уровень лактации, яйцекладки, линька и другие отправления организма животных.

При изучении данного раздела сначала следует изучить классификацию гормонов, их свойства и механизмы действия - мембранный, мембранно-внутриклеточный и внутриклеточный (цитозольный). Далее необходимо рассмотреть строение и функции желез внутренней секреции и вырабатываемых ими гормонов. Следует иметь в виду, что в организме существуют креаторные связи и высокопроницаемые межклеточные контакты – межклеточный обмен информацией.

Механизм функциональной связи и единства нервной системы и желез внутренней секреции прояснился лишь с открытием нейросекреции. Оказалось, что часть нервных клеток способна (у всех позвоночных и многих представителей классов беспозвоночных) не только породить и проводить возбуждение, но и обладает секреторной функцией.

У высших позвоночных животных нейросекреторные клетки в виде ядер (скоплений) располагаются в гипоталамусе, важнейшем отделе промежуточного мозга.

Гипоталамус имеет непосредственную связь с гипофизом, представляя с ним единую анатомическую и функциональную систему.

В нейронах паравентрикулярных и супраоптических ядер передней части гипоталамуса синтезируются соответственно два гормона - окситоцин и вазопрессин (антидиуретин). По мере образования оба эти гормона по аксонам

нейросекреторных клеток в комплексе с белком-носителем в виде гранул продвигаются в заднюю долю гипофиза. Здесь они накапливаются и отсюда выводятся в кровь.

Передняя доля гипофиза лишена нервных связей с мозгом, но имеет специальную сосудистую воротную систему. Кровь по воротной системе направляется от гипоталамуса (срединного возвышения) по ножке гипофиза к передней его доле. Было доказано, что гипоталамус с помощью нейросекретов контролирует выделение гормонов передней и средней долями гипофиза.

Восемь нейросекретов гипоталамуса, стимулирующих выделение гормонов из соответствующих клеток передней и средней долей гипофиза, получили название рилизинг-факторов (факторов, освобождающих гормоны). Не исключается, что рилизинг-факторы не только стимулируют выделение клетками гормонов, но и влияют на биосинтез в них гормонов.

Рилизинг-факторы - это пептиды с молекулярной массой от 400 до 2500, не обладающие видовой специфичностью.

Из ткани гипоталамуса выделено 3 нейросекрета, которые тормозят выделение в кровотоки пролактина, соматотропного и меланоцитостимулирующего гормонов.

Из ткани эпифиза выделен гормон мелатонин, который угнетает секрецию гипофизом фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов и, следовательно, функцию половых желез. Установлено, что эпифиз птиц и многих видов диких зверей вырабатывает больше мелатонина в зимние месяцы, когда продолжительность светового дня самая короткая. Таким образом, эпифиз, получая информацию о внешнем освещении через орган зрения, участвует в работе механизма «биологических часов» и определяет фотопериодизм в размножении этих видов животных.

При изучении физиологии желез внутренней секреции рекомендуем сосредоточить главное внимание на регуляции синтеза гормонов и выведения их в кровь, на роли гормонов в обмене веществ и осуществлении различных физиологических функций.

Очень полезно группировать гормоны в различные комбинации в зависимости от их участия в регуляции белкового, углеводного, жирового и водно-солевого обмена. Обратите внимание на роль гормонов в реакциях адаптации (приспособления) организма животных при стрессе. Стресс - неспецифическая, стереотипная реакция организма на воздействие различного рода раздражителей - стрессоров.

Стрессор - это любой раздражитель, который по интенсивности и длительности своего влияния на организм превышает пределы повседневных воздействий и вызывает включение не только нервного, но и гормонального звена адаптации.

В соответствии с программой дисциплины «Физиология животных и этология» студенты очной формы обучения направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» квалификации – бакалавр зоотехнии для более глубокого изучения этой темы при реализации самостоятельной работы, должны заполнить таблицу по теме «Физиологическая роль гормонов в организме».

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 119-152; 2- с. 483-543.

Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие о железах внутренней секреции, гормонах. Основные свойства гормонов.
2. Какие механизмы действия гормонов Вам известны? Дать их характеристику.
3. Каким образом гипоталамус регулирует деятельность гипофиза и других желез внутренней секреции? Что такое нейросекреция?
4. Какова роль гормонов гипофиза в регуляции физиологических процессов?
5. Гормоны щитовидной и паращитовидной железы и их роль в организме.
6. Гормоны надпочечников и их роль в организме.
7. Гормоны поджелудочной железы и их роль в организме.
8. Гормоны половых желез и их роль в организме.
9. Плацента как орган внутренней секреции.
10. Функции эпифиза.
11. Функции тимуса.
12. Тканевые гормоны и их роль в организме.
13. Какова роль креаторных связей и высокопроницаемых межклеточных контактов в организме?

3.5. Физиология системы крови

Понятие о системе крови. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма. Роль крови и тканевой жидкости в поддержании гомеостаза. Основные функции крови. Объем и распределение крови у различных видов животных. Физико-химические свойства крови: вязкость, плотность, осмотическое и онкотическое давление, реакция крови и буферные системы. Состав крови млекопитающих.

Плазма и сыворотка крови. Белки плазмы крови, их характеристика и функциональное значение. Ионный состав плазмы, кровезаменяющие растворы.

Форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты).

Эритроциты, их строение и функции; количество в крови животных различных видов. Осмотическая резистентность эритроцитов, гемолиз. Гемоглобин, его производные. Формы гемоглобина, количество в крови животных различных видов, роль в переносе кислорода и углекислого газа. Факторы, влияющие на количество эритроцитов и гемоглобина. Видовые отличия. Образование и разрушение эритроцитов. Скорость оседания эритроцитов и ее значение для клиники. Миоглобин и его значение. **Лейкоциты**, их общие свойства. Строение и функции, видовые отличия. Лейкоцитарная формула и ее значение для клиники. Миграция лейкоцитов. Фагоцитоз. **Тромбоциты**, их характеристика, физиологическая роль. Видовые и возрастные особенности системы крови.

Кроветворение. Функции кроветворных органов; образование форменных элементов крови. Нервная и гуморальная регуляция процессов кроветворения.

Свертывание крови. Плазменные и тканевые факторы, участвующие в свертывании крови. Факторы форменных элементов крови. Сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный гемостаз. Фибринолиз. Противосвертывающая система крови. Регуляция свертывания крови.

Учение о группах крови. Группы крови системы АВО. Система Rh эритроцитов (резус-фактор). Группы крови животных. Иммуногенетический и биохимический полиморфизм эритроцитарных антигенов у сельскохозяйственных животных. Видовые характеристики систем эритроцитарных антигенов групп крови. Значение для животноводства определения групп крови у сельскохозяйственных животных. Переливание крови.

Методические указания

Кровь, тканевая жидкость, лимфа и органы, в которых происходит образование кровяных клеток и их разрушение (костный мозг, селезенка, тимус, лимфатические узлы, печень), объединены в единую систему крови. Химический состав и физико-химические свойства крови, тканевой жидкости и лимфы, составляющих внутреннюю среду организма, находятся в динамическом равновесии. Это постоянство (гомеостаз) обеспечивается непрерывной работой всех органов и тканей в тесной взаимосвязи и взаимообусловленности.

Благодаря нервным и гуморальным механизмам регуляции клетки организма всегда функционируют в одинаковых условиях, они мало подвержены влияниям внешней среды.

Сначала ознакомьтесь с составом крови, тканевой жидкости и лимфы и определите причины, обуславливающие различия в их составе. Вспомните основные функции и физико-химические свойства крови и лимфы. Изучите строение, функции, сроки жизни и количество форменных элементов у животных разных видов, процессы их образования и разрушения. Далее следует изучить механизмы, останавливающие кровотечения при повреждении мелких и крупных кровеносных сосудов и восстанавливающие кровоток в том случае, если просвет сосуда окажется закупоренным тромбом. При этом большое внимание уделите вопросам регуляции свертывания крови.

Важно уяснить, что такое группы крови и системы групп крови. Термином группа крови обозначают иммунобиологические свойства крови, на основании которых кровь животных независимо от пола, возраста, породы можно разделить на строго определенные группы. Принадлежность к той или иной группе обусловлена наличием или отсутствием в клетках крови соответствующих антигенов (агглютиногенов); Групповые антигены передаются по наследству. Сочетание их у каждого животного индивидуально. Исключение - однояйцевые близнецы. Система групп крови обозначают буквами латинского алфавита: А, В, С и т. д.

В настоящее время у животных установлено следующее количество антигенов и систем групп крови:

Таблица 2

Количество антигенов и систем групп крови у домашних животных

Вид животных	Количество антигенов	Количество систем групп крови
Крупный рогатый скот	>100	12
Свиньи	>70	16
Овцы	30	8
Лошади	30	8
Буйволы	15	7
Собаки	15	11
Куры	60	14
Индейки	12	6

Необходимо знать значение групповых антигенов в животноводстве, ветеринарии и медицине.

ЛИТЕРАТУРА.1– с.171-189; 2– с. 91-134.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие функции выполняет кровь?
2. Количество крови у разных видов животных. Депо крови.
3. Чем различаются плазма и сыворотка крови, межклеточная жидкость и лимфа?
4. Как происходит свертывание крови? Противосвертывающая и фибринолитическая системы крови.
5. Назовите буферные системы крови и их роль. Каковы особенности реакции каждой буферной системы крови?
6. Что такое группы крови и системы групп крови? Для каких целей их изучают у животных и человека?
7. Гемоглобин, его состав, количество и значение в организме.
8. Назовите виды лейкоцитов, структурные особенности и их роли. Что называют лейкограммой?
9. Что такое эритропоэз, лейкопоэз, тромбопоэз? Опишите механизмы их регуляции.
10. В чем заключаются видовые и возрастные особенности системы крови?
11. Кроветворение и его регуляция.

3.6. Физиология иммунной системы

Определение иммунологии, история открытия. Иммуитет, его значение. Эволюция иммунных механизмов. Структурная организация иммунной системы: центральные органы иммунной системы (костный мозг, тимус); периферические лимфоидные органы (лимфатические узлы, селезенка, лимфоидные ткани и структуры, связанные со слизистыми оболочками и кожей). Клетки им-

мунной системы, их виды, функции.

Естественный иммунитет: клеточные факторы (фагоцитоз, естественные киллеры -NK-клетки); гуморальные факторы (система комплемента, медиаторы воспаления).

Молекулярные и клеточные основы адаптивного иммунитета. Антигены, их характеристика. Антитела - иммуноглобулины; виды иммуноглобулинов, их функции. Взаимодействие антигенов с антителами. Клонально-селекционная теория образования антител.

Главный комплекс гистосовместимости (ГКГС, или МНС), молекулы МНС I и II класса, их роль в функциях Т-лимфоцитов.

Цитокины (интерлейкины, факторы некроза опухолей, колониестимулирующие факторы, интерфероны) их роль в межклеточных взаимодействиях в иммунной системе.

Активация, пролиферация, дифференцировка В- и Т-лимфоцитов. Рецепторы В- и Т-лимфоцитов.

Иммунный ответ, основные проявления и механизмы иммунного ответа. Антигенпредставляющие клетки, их виды, функции.

Гуморальный иммунный ответ, взаимодействие В- и Т-лимфоцитов и антигенпредставляющих клеток при его осуществлении. Дифференцировка В-лимфоцитов в плазматические клетки и образование антител.

Клеточный иммунный ответ: межклеточные взаимодействия антигенпредставляющих клеток, Т-хелперов, Т-цитотоксических, макрофагов при развитии иммунного ответа.

Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ: клетки памяти, специфичность вторичного иммунного ответа.

Иммунологическая толерантность к внедрению в организм чужеродных агентов, в частности к пересадке трансплантатов тканей. Основы естественной и искусственной иммунологической толерантности.

Контроль иммунного ответа: контроль состояния иммунной системы (нервный, гормональный, цитокиновый). Регуляция иммунного ответа.

Методические указания

Иммунная система рассматривается как система контроля, обеспечивающая индивидуальность и целостность организма. При изучении этого раздела сначала следует изучить структурную организацию иммунной системы и функции её отделов. Известно два типа иммунного ответа. Иммунный ответ клеточного типа включает образование специализированных клеток, реагирующих с антигеном посредством его связывания и последующего разрушения. Клеточный иммунитет обращен в основном против клеточных антигенов - бактерий, патогенных грибов, чужеродных клеток и тканей (пересаженных или опухолевых). Иммунный ответ гуморального типа состоит в выработке антител, которые циркулируют в крови и специфически связываются с чужеродными организму молекулами.

При рассмотрении этого вопроса необходимо изучить механизмы формирования иммунного ответа. В результате осуществления специфических защитных реакций формируется иммунологическая память. При повторном контакте

организма с антигеном за счет клеток памяти возникает вторичный иммунный ответ. В качестве негативной формы иммунологической памяти следует рассматривать иммунологическая толерантность к внедрению в организм чужеродных агентов, в частности к пересадке трансплантатов тканей, аутоиммунные процессы, отсутствие ответа или дефектный ответ вследствие врожденного иммунодефицита.

Обратите внимание на структуру и свойства антител, рассмотрите процессы взаимодействия антигена с антителом. При этом изучите формы реакций специфического взаимодействия антител сыворотки крови с антигенами. Наряду с иммунологической реактивностью в организме существует система неспецифической защиты, или неспецифической резистентности. Обратите внимание на ее компоненты. К факторам естественной резистентности относятся: тканевые факторы (иммунологические барьеры, ареактивность клеток, фагоцитоз, естественные киллеры - НК-клетки); гуморальные факторы (система комплемента, микрообидные вещества, интерферон I типа). Необходимо изучить роль нормальной микрофлоры и биодиамнетизма и механизмы взаимодействия антигена с антителом. Рассмотрите аспекты использования достижений иммунологии в животноводстве и ветеринарии.

ЛИТЕРАТУРА. 1 - с. 190-201; 2- с.135 – 183.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите центральные и периферические органы иммунной системы и опишите их функции.
2. Клетки иммунной системы и их функции.
3. Дайте характеристику типов иммунного ответа.
4. Антигены и их характеристика. Какие факторы оказывают влияние на способность антигена вызывать иммунный ответ?
5. Антитела и их характеристика.
6. Каковы принципы и формы взаимодействия антигена с антителом?
7. Назовите факторы неспецифической резистентности.
8. Адаптивный (приобретенный) иммунитет.
9. В чём заключается сущность активной и пассивной иммунизации, колострального иммунитета, исследований групповых факторов крови и иммунных процессов в воспроизводстве?

3.7. Физиология кровообращения

Строение сердца, сердечной мышцы. Свойства сердечной мышцы: возбудимость, проводимость, сократимость, автоматия. Проводящая система сердца. Законы сердца. Сердечный цикл: систола и диастола, их продолжительность. Частота сокращений сердца у животных разных видов. Заполнение полостей сердца кровью во время фаз сердечного цикла. Внутрисердечное давление. Сердечный толчок. Тоны сердца. Систолический и минутный объем крови. Зависимость систолического объема от притока венозной крови к сердцу. Влияние тренировки и уровня продуктивности на работу сердца. Биоэлектрические явления в сердце. Электрокардиография, ее значение. Регуляция сердечной деятельности. Внутрисердечные механизмы регуляции. Нервная регуляция. Роль сосудистых рефлексогенных зон и коры больших полушарий в рефлекторной регу-

ляции функций сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца. Влияние электролитов, медиаторов и гормонов на деятельность сердца; роль высших отделов ЦНС в регуляции деятельности сердца. Методы исследования деятельности сердца.

Функциональная характеристика кровеносных сосудов. Использование законов гидродинамики для объяснения физиологических закономерностей движения крови по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Скорость движения крови в артериях, венах и капиллярах. Методы определения скорости движения крови. Характеристика сосудов по функциональной значимости. Давление крови и факторы его обуславливающие. Методы определения кровяного давления. Артериальный пульс, его происхождение и характеристика. Венный пульс. Объемный пульс. Особенности кровообращения в микроциркуляторном русле. Капиллярное кровообращение, артериально-венозные анастомозы. Роль скелетных мышц (периферических мышечных сердец) в движении крови по капиллярам.

Сосудисто-двигательный центр и рефлексогенные зоны как регуляторы кровообращения. Влияние гормонов на кровообращение и роль коры больших полушарий мозга в его регуляции. Депонирование крови. Кровообращение в сердце, легких, головном мозге, печени, почках, селезенке.

Лимфа и лимфообращение. Понятие о лимфе. Состав лимфы и межклеточной (тканевой) жидкости. Лимфообразование, факторы, способствующие лимфообразованию. Функция лимфатических узлов и протоков. Движение лимфы. Связь лимфатических сосудов с венами, роль клапанов лимфатических сосудов в движении лимфы. Роль ритмических сокращений лимфатических сосудов («лимфатические сердца») в движении лимфы. Влияние сокращений мышц, отрицательного давления в грудной полости на движение лимфы. Регуляция лимфообразования и лимфообращения.

Методические указания

Кровь и лимфа осуществляют свои функции благодаря постоянной их циркуляции по кровеносным и лимфатическим сосудам. Непрерывность движения крови и лимфы обеспечивается работой сердца, вспомогательными механизмами и специфическим строением сосудов.

Вспомните строение сердца, фазы его работы, внешние признаки проявления его деятельности. Изучите физиологические свойства сердечной мышцы, обратив особое внимание на автоматию сердца и ее природу. Сравните скорость проведения возбуждения в рабочем миокарде и различных отделах проводящей системы сердца. Следует обратить внимание на электрокардиографию, как на один из методов изучения электрической активности сердца.

Наиболее важным вопросом является механизм регуляции деятельности сердца. Пользуясь рисунками и текстом учебника, разберитесь, как изменяются возбудимость и проводимость сердечной мышцы, ритм и сила сокращений сердца, а также просвет сосудов под влиянием импульсов, поступающих к ним по волокнам симпатического и блуждающего нервов.

Изучите функциональные группы сосудов. Какие факторы обеспечивают движение крови в различных сосудах, сравните скорость кровотока и величину

кровенного давления в них. Особое место в кровообращении занимает процесс микроциркуляции. Совокупность прекапилляров, капилляров и посткапилляров составляют микроциркуляторное русло, структурно-функциональной единицей которого является ангион.

Ознакомьтесь с особенностями кровообращения в сердце, легких, селезенке, почках, печени. Изучите нервные и гуморальные механизмы регуляции работы сердечно-сосудистой системы. Составьте схему восстановления кровяного давления в случае его повышения или понижения – при кровопотере. Это поможет понять механизм гомеостаза – динамического постоянства внутренней среды организма. Главная роль в поддержании гомеостаза принадлежит нервной системе.

ЛИТЕРАТУРА. 1-с. 203-234; 2- с. 236-290.

Вопросы для самоконтроля:

1. Физиологические свойства сердечной мышцы.
2. Какие фазы составляют цикл работы сердца? Их продолжительность.
3. Чем образована проводящая система сердца и какова её роль в работе сердца? Понятие о пейсмеккерах.
4. Регуляция работы сердца.
5. В чем заключается сущность инотропного, хронотропного, батмотропного и дромотропного эффектов?
6. Какие силы обуславливают движение крови по разным сосудам кровеносной системы?
7. Какие функциональные типы сосудов Вам известны? Их функции?
8. Из каких сосудов складывается микроциркуляторное русло? Каково физиологическое значение микроциркуляции?
9. Рефлексогенные сосудистые зоны и их роль в регуляции работы сердца, сосудистого тонуса и давления крови.
10. От чего зависит величина кровяного давления? Каков механизм саморегуляции кровяного давления?
11. Состав тканевой жидкости и лимфы.
12. Как образуется и движется лимфа по сосудам?

3.8. Физиология дыхания

Сущность дыхания. Легочное дыхание и его механизм. Физиологические процессы дыхания. **Внешнее дыхание.** Механизм вдоха и выдоха, значение отрицательного давления в плевральной полости. Типы и частота дыхания у разных видов животных. Значение верхних дыхательных путей. Защитные дыхательные рефлексы. Легочная вентиляция. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. **Обмен газов** между альвеолярным воздухом и кровью, между кровью и клетками. Роль парциального давления и напряжения в обмене газов. **Перенос газов кровью.** Связывание и перенос кровью кислорода. Кислородная емкость крови. Связывание и перенос кровью углекислого газа (диоксида углерода), роль гемоглобина и карбоангидразы.

Внешние показатели системы дыхания. Легочные объемы, жизненная и общая емкость легких.

Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Роль хеморецепторов каро-

тидного синуса, хемосенсорной зоны ствола мозга, механорецепторов мышц в регуляции дыхания. Роль коры больших полушарий в регуляции дыхания. Дыхание при мышечной работе, кислородная задолженность. Зависимость дыхания от возраста, вида и продуктивности животных. Дыхание в условиях пониженного атмосферного давления. Дыхание плода. Механизм первого вдоха новорожденного. Дыхание птиц, его особенности. Голос животных. Взаимосвязь дыхания с другими системами организма.

Методические указания

Для всех тканей позвоночных животных основным биохимическим процессом, освобождающим энергию, является окислительный процесс. Следовательно, существование высших животных при недостаточном снабжении их тканей кислородом невозможно. Изменение объема грудной клетки и легких при вдохе и выдохе (оно обычно обозначается как внешнее дыхание) есть лишь внешнее проявление только одного из звеньев целого ряда процессов, обеспечивающих потребление организмом O_2 и выделение CO_2 . При изучении этого раздела в первую очередь обратите внимание на значение верхних дыхательных путей, механизм вдоха и выдоха, роль отрицательного давления в плевральной полости и эластическую тягу легких в процессе дыхания. Рассмотрите механизмы легочной вентиляции и состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха.

Далее следует рассмотреть процессы связывания и переноса кровью кислорода и углекислого газа, роль гемоглобина и карбоангидразы в них, этапы тканевого дыхания.

Важно понять, что такое жизненная емкость легких и альвеолярный воздух, чем характеризуется состав альвеолярного воздуха у наземных и ныряющих животных.

Регуляция дыхания осуществляется нервными и гуморальными механизмами по принципу обратной связи. Раздражителем центра вдоха служит продукт обмена веществ - CO_2 , который воздействует на дыхательный центр непосредственно (через кровь) и через хеморецепторы (нервные окончания, реагирующие на химические вещества) кровеносных сосудов.

Дыхательный центр расположен в продолговатом мозгу (центр вдоха и центр выдоха) и в варолиевом мосту (центр пневмотаксиса). Обратите внимание на то, что центр пневмотаксиса регулирует переключение вдоха на выдох.

Окончания блуждающего нерва, заложенные в стенках бронхов всех калибров реагируют на степень их растяжения. Возбуждаясь, они вызывают торможение центра вдоха и возбуждение центра выдоха.

В заключение изучите: а) особенности дыхания при мышечной работе; б) особенности дыхания при пониженном и повышенном атмосферном давлении; в) отличительные особенности в дыхании птиц (пчел).

ЛИТЕРАТУРА. 1 - с. 235-247; 2 - с. 291-320.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково значение верхних дыхательных путей, грудной клетки и легких для дыхания?

2. Как осуществляются вдох и выдох? Что такое жизненная емкость легких и чем она отличается от общей емкости легких?

3. Роль эластической тяги легких и внутриплеврального давления в процессе вентиляции легких.

4. Состав вдыхаемого, альвеолярного и выдыхаемого воздуха.

5. Парциальное давление кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе, их напряжение в венозной и артериальной крови, тканевой жидкости и роль в процессе газообмена?

6. Каким образом кровь транспортирует O_2 и CO_2 ?

7. Что такое кислородная емкость крови и какие факторы ее определяют?

8. Как осуществляется газообмен в легких и тканях?

9. Каким образом регулируется акт вдоха и выдоха? Роль центра пневмотаксиса и окончаний блуждающего нерва (рецепторов растяжения) в стенках бронхов в переключении вдоха на выдох и выдоха на вдох.

10. Особенности строения легких и дыхания у птиц.

11. Как отразится на дыхании повышение содержания CO_2 в воздухе животноводческих помещений?

12. Как изменится дыхание у животного после перерезки обоих блуждающих нервов? Почему невозможно задержать дыхание на длительное время?

3.9. Физиология пищеварения

Сущность пищеварения. Основные функции органов пищеварения, его виды и типы. Методы изучения пищеварения. И. П. Павлов - создатель учения о пищеварении. Ферменты пищеварительных соков.

Пищеварение в полости рта. Прием корма и жидкости с.-х. животными. Жевание. Методы изучения функций слюнных желез. Механизм секреции слюны. Состав и свойства слюны у различных видов животных. Особенности слюноотделения у животных различных видов. Действие слюны на корм. Значение слюны в пищеварительных процессах в преджелудках жвачных. Регуляция слюноотделения. Глотание, его регуляция.

Пищеварение в желудке. Общие закономерности желудочного пищеварения. Состав и свойства желудочного сока. Роль соляной кислоты. Регуляция секреции желудочного сока, фазы секреции желудочного сока. Секреция желудочного сока при даче различных кормов. Слизь и ее значение. Моторная функция желудка, ее регуляция. Переход содержимого желудка в тонкий отдел кишечника. Рвота, ее механизм и значение. Пищеварение в желудке лошади и свиньи. Процессы пищеварения в многокамерном желудке жвачных. Роль микрофлоры и микрофауны в рубцовом пищеварении. Расщепление углеводов, белков, липидов в рубце. Физиологическое обоснование включения в рацион жвачных небелковых источников азота. Значение низкомолекулярных летучих жирных кислот (ЛЖК), образующихся во время брожения. Образование газов. Роль сетки и книжки в пищеварении. Моторика преджелудков и ее регуляция. Жвачные периоды. Пищеварение в сычуге. Желудочное пищеварение у молодняка жвачных в молочную и переходную фазы. Рефлекс пищевода и его значение.

Пищеварение в тонком отделе кишечника. Поджелудочная железа, со-

став поджелудочного сока, методы изучения секреции его. Регуляция секреции поджелудочного сока. Фазы секреции. Кишечные железы, состав кишечного сока. Регуляция его секреции. Методы изучения пищеварения в тонком отделе кишечника. Полостное и пристеночное (мембранное) пищеварение. Моторная функция тонкого отдела кишечника. Состав желчи.

Образование и выделение, ее роль в пищеварении. Регуляция образования и выделения желчи. Формирование и состав химуса. Обменная функция желудочно-кишечного тракта.

Пищеварение в толстом отделе кишечника. Значение микрофлоры толстого отдела кишечника. Моторика. Особенности пищеварения в толстом отделе кишечника у сельскохозяйственных животных.

Всасывание. Механизмы всасывания. Всасывание продуктов расщепления белков, углеводов, липидов. Всасывание воды и минеральных веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Регуляция процессов всасывания. Длительность пребывания корма в пищеварительном тракте. Экскреторная функция его. Формирование кала и дефекация. Возрастные особенности пищеварения у сельскохозяйственных животных.

Пищеварение у домашней птицы. Пищеварение в ротовой полости, зобу, желудке, тонком и толстом отделах кишечника.

Методические указания

Источником материала для построения клеток тканей и образования энергии являются корма. В пищеварительной системе происходит расщепление питательных веществ корма, компоненты которых всасываются в кровь и лимфу и разносятся ко всем органам и тканям.

При изучении данной темы следует сосредоточить внимание на следующих вопросах:

1. Функции пищеварительной системы: гормональная, секреторная, моторная, всасывательная, обменная, защитная, выделительная и др.
2. Пищеварение в ротовой полости, желудке, тонких и толстых кишках.
3. Особенности пищеварения у плотоядных, свиней, лошадей, кроликов, нутрий, жвачных животных и птиц.
4. Методы исследования функций пищеварительной системы и регуляцию её деятельности.

При изучении материала и составлении ответов на вопросы контрольной работы необходимо учитывать следующее:

1. Соки пищеварительных желез содержат не только ферменты, осуществляющие расщепление (гидролиз) питательных веществ корма, но и соединения, создающие необходимую для них реакцию среды и изменяющие физическое состояние корма. Переваривание питательных веществ происходит не только в полости, но и на поверхности слизистой оболочки пищеварительного канала. Через нее же происходит и всасывание воды, минеральных веществ и продуктов гидролиза белков, жиров, углеводов.

2. Видовые особенности проявляются на всех этапах пищеварения, особенно в желудке. Это связано с различным расположением в его слизистой оболочке отдельных секреторных зон. Характер функций последних определяется

наличием или отсутствием в них главных и обкладочных клеток, выделяющих разные компоненты желудочного сока. Имеют значение и видовые особенности двигательной активности желудка.

3. Секреция пищеварительных соков осуществляется в две последовательные фазы. Это удобно проследить на примере желудочных желез. Сначала их сок выделяется в результате возбуждения блуждающих нервов под действием условных и безусловных раздражителей. Извлеченные из первых порций корма высокомолекулярные соединения совместно с соляной кислотой вызывают выделение клетками слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки гормонов гастрин и энтерогастрин, которые поддерживают ранее начавшуюся секрецию желудочного сока. В этом саморегулирующемся процессе обратной связью служит тормозящее действие избытка соляной кислоты на клетки, гормоны которых (гастрин и энтерогастрин) стимулировали до этого ее выделение. По такой же схеме происходит регуляция выделения сока поджелудочной железы и желчи, но с участием гормонов секретина и холецистокинина (панкреозимина).

В соответствии с программой дисциплины «Физиология животных и этология» студенты очной формы обучения направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» квалификации – бакалавр зоотехнии для более глубокого изучения этой темы при реализации самостоятельной работы, должны заполнить таблицу по теме «Ферментно-субстратные взаимоотношения» тканей».

ЛИТЕРАТУРА. 1 - с. 248-291; 2-с.184-235.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какова сущность (значение) пищеварения?
2. Какова роль слюны, ферментов и соляной кислоты желудочного сока в пищеварении?
3. Регуляция секреции желудочного сока.
4. Каковы особенности пищеварения в желудке плотоядных, всеядных, лошади, жвачных и птиц?
5. Какова роль желчи и ферментов поджелудочного и кишечного соков в пищеварении? Регуляция секреции сока поджелудочной железы и желчи.
6. Строение ворсинки и механизм всасывания. Сущность полостного и пристеночного пищеварения.
7. Почему телятам необходимо выпаивать молоко или его заменители теплым и медленно?
8. Почему животных необходимо переводить с одного типа рациона на другой не сразу, а постепенно?
9. Как влияют состав рациона и физическая форма кормов на пищеварение у жвачных животных?
10. Назвать гормоны пищеварительного тракта и их роль в процессе пищеварения.

3.10. Физиология обмена веществ и энергии

Биологическое значение обмена веществ и энергии. Круговорот в природе и место животных в этом процессе. Единство обмена веществ и энергии. Обмен веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции (анаболизма и катаболизма).

Методы изучения обмена веществ. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ.

Обмен белков. Классификация их. Значение для организма. Полноценные и неполноценные белки. Потребности организма в белках. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Нуклеиновые кислоты, их характеристика. Синтез белка. Регуляция обмена белков. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и белков. Особенности углеводного, липидного и белкового обменов у животных разных вида, возраста, пола и направления продуктивности.

Обмен углеводов. Классификация их. Анаэробное и аэробное окисление углеводов (гликолиз и цикл Кребса). Окисление гликогена, Пентозофосфатный цикл и его значение. Регуляция обмена углеводов.

Обмен липидов. Классификация их. Значение для организма. Окисление жирных кислот, их синтез. Окисление глицерина. Обмен фосфолипидов и гликолипидов. Кетоновые тела, их синтез, значение в организме. Холестерин, его синтез, значение в организме. Регуляция обмена липидов.

Обмен минеральных веществ. Значение макро- и микроэлементов для организма животных. Физиологическое значение макроэлементов: натрия, калия, магния, хлора, кальция, фосфора, серы и микроэлементов: кобальта, железа, цинка, йода, марганца, меди, селена, молибдена и др. Регуляция обмена минеральных веществ.

Обмен воды. Значение воды в организме. Источники воды для организма. Потребности в воде у различных видов животных. Регуляция обмена воды.

Витамины. Общая характеристика. Механизм действия витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины, их классификация и роль в организме. Потребность животных в витаминах. Авитаминозы. Механизм их действия.

Обмен энергии. Значение обмена энергии для обеспечения функций организма. Освобождение, превращение и использование энергии в организме. Первый закон термодинамики. Анаэробное и аэробное высвобождение энергии. Образование электрохимического потенциала водорода, или протонного потенциала, в дыхательной цепи митохондрий. Окислительное фосфорилирование как источник образования АТФ. Образование тепла при свободном окислении. Пути потребления энергии протонного потенциала и АТФ. Регуляция обмена энергии. Методы исследования обмена энергии. Прямая и непрямая калориметрия. Газообмен как показатель энергетического обмена. Дыхательный коэффициент и его значение. Калорический эквивалент кислорода. Основной обмен и методы его определения. Факторы, определяющие уровень основного обмена. Продуктивный обмен. Влияние внешних и внутренних факторов на энергетический обмен (специфическое динамическое действие корма, прием корма, лактация, беременность и др.). **Теплообразование и теплоотдача.** Теплообмен и регуляция температуры тела. Температурные границы жизни. Химические и физические механизмы терморегуляции. Особенности ее у животных разного вида. Температура тела у сельскохозяйственных животных. Нервная и гуморальная регуляции постоянства температуры тела у животных.

Методические указания

Обмен веществ и энергии - важнейшая функция организма. Она заключается в принятии в организм из внешней среды различных веществ, в усвоении и изменении их и в выделении образующихся продуктов распада. При всех этих процессах потенциальная энергия сложных органических соединений освобождается и превращается в тепловую, механическую, электрическую. Обмен веществ и превращения энергии неотделимы друг от друга и представляют диалектическое единство двух процессов: ассимиляции (созидания живой материи) и диссимиляции (распада органических веществ, клеток тканей).

К наиболее важным вопросам данного раздела относятся: промежуточный обмен белков, нуклеиновых кислот, жиров, углеводов, минеральных солей и воды; роль витаминов в обмене веществ; механизмы терморегуляции; нервно-гуморальная регуляция всех этих процессов.

Белки играют исключительную роль в жизнедеятельности организма. Промежуточный обмен белков включает в себя процессы переаминирования, синтеза новых белков в тканях организма, распад белков тела до аминокислот и их дезаминирования в печени. Образующийся в результате дезаминирования аминокислот аммиак синтезируется в печени в мочевины, а безазотистый остаток используется на образование углеводов и жиров. Биологическая ценность белков зависит от аминокислотного состава. Особенности строения пищеварительного аппарата жвачных обуславливают некоторые отличия в белковом обмене. Обратите на это внимание. Изучите регуляцию белкового обмена, обратив особое внимание на роль щитовидной железы и гипофиза.

При изучении углеводного обмена обратите внимание на значение молочной и пировиноградной кислот. Распад их до уксусной кислоты осуществляется ферментом карбоксилазой, в состав которой входит витамин В₁. У жвачных по сравнению с другими видами животных содержание сахара в крови ниже, так как основная масса углеводов корма в преджелудках превращается в летучие жирные кислоты (в рубце коровы их образуется до 2-4 кг в сутки), которые и используются у этих животных в качестве энергетического материала. Регуляция углеводного обмена осуществляется нервными и гуморальными механизмами регуляции. Особая роль в углеводном обмене принадлежит гормонам надпочечников и поджелудочной железы.

Особое место в жировом обмене занимает бурая жировая ткань, располагающаяся в области сердца, диафрагмы, межлопаточной области и вдоль позвоночника. Эта ткань богата митохондриями и цитохромом. У большинства млекопитающих ее находят в период эмбрионального развития и в первые дни после рождения, в дальнейшем она заменяется белым жиром. У животных, проводящих зиму в состоянии спячки, бурая жировая ткань остается на всю жизнь. В бурой ткани происходит интенсивный обмен веществ с освобождением большого количества энергии, что особенно важно ещё и для новорожденных животных, у которых терморегуляционная система в первые дни жизни несовершенна. У птиц ее нет.

В последние годы возрос интерес ученых к ненасыщенным жирным кислотам. Их известно более семидесяти, но среди них линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты занимают особое положение. Эти кислоты относятся к

жизненно необходимым. Оказалось, что они являются исходным материалом для синтеза простагландинов, обладающих необычайно высокой биологической активностью и универсальностью действия.

Важная роль в обмене веществ принадлежит витаминам. Большинство витаминов является активной частью ферментов (например, витамин В₆ входит в состав аминотрансфераз – ферментов, осуществляющих переаминирование; витамин В₁₂ принимает участие в процессе синтеза нуклеопротеидов и т.д.). Клинические признаки гипо- и авитаминозов нужно не только знать, но и объяснить их происхождение.

Большое значение для нормальной жизнедеятельности организма имеют вода, макро и микроэлементы. В обмене белков, жиров и углеводов принимают участие фосфор, сера и другие вещества. Центр регуляции водно-солевого обмена расположен в гипоталамусе. Он обуславливает включение в регуляцию ряда желез внутренней секреции - гипофиза, щитовидной железы, околощитовидных, надпочечников. В регуляции обмена кальция и фосфора важная роль принадлежит щитовидной и околощитовидным железам. Гормон щитовидной железы - тиреокальцитонин способствует снижению уровня кальция, уменьшая выделение кальция из костей, а паратгормон околощитовидных желез повышает концентрацию кальция в крови, стимулируя деятельность клеток - костеразрушителей. Оба гормона усиливают выведение из организма фосфатов.

Микроэлементы - йод, кобальт, железо, медь, марганец, цинк, селен и др. входят в состав различных биологически активных веществ организма, гормонов, ферментов. Большое значение для обмена жиров имеет селен (он входит в состав фермента глутатионпероксидазы, которая расщепляет перекиси ненасыщенных жирных кислот). В регуляции обмена натрия и калия принимает участие альдостерон - гормон коркового слоя надпочечников.

В регуляции обмена воды в организме важная роль принадлежит гормону гипоталамуса - антидиуретину (вазопрессину).

Углеводы, жиры и белки, распадаясь, выделяют энергию, которая используется организмом. Обмен энергии, как правило, изучают методом непрямой калориметрии. Очень важно уяснить значение дыхательного и калорического коэффициентов CO_2 и O_2 в исследовании обмена энергии этим методом. По величине дыхательного коэффициента судят о качественной стороне обмена, так как он показывает, за счет каких веществ в организме животного образуется в данный момент энергия.

Особое место в обмене веществ занимают процессы терморегуляции. Несмотря на значительную амплитуду колебаний температуры внешней среды, температура тела у млекопитающих и птиц остается относительно постоянной. Это происходит с помощью химической и физической регуляции. Так, при понижении температуры наружного воздуха происходит раздражение рецепторов кожи, от которых импульсы поступают в кору головного мозга и центр терморегуляции гипоталамуса, последний воздействует на симпатическую нервную систему, происходит сужение периферических кровеносных сосудов и уменьшается теплоотдача, и на железы внутренней секреции, повышающие обмен веществ - увеличивается теплопродукция.

В соответствии с программой дисциплины «Физиология животных и этология» студенты очной формы обучения направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» квалификации – бакалавр зоотехнии для более глубокого изучения этой темы при реализации самостоятельной работы, должны заполнить таблицы по темам «Физиологическая роль витаминов в организме» и «Физиологическая роль макро- и микроэлементов».

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 292-322; 2- с. 419-482.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое общий и промежуточный обмен веществ?
2. Роль белков в организме. Обмен белков и его регуляция. Каковы особенности белкового обмена у жвачных животных и птиц?
3. Какова роль углеводов в организме? Обмен углеводов и его регуляция. Особенности углеводного обмена у жвачных.
4. Каково значение жира в организме? Обмен жира и его регуляция. Особенности жирового обмена у жвачных.
5. Роль кальция, фосфора, калия, натрия и серы в обмене веществ. Как регулируется обмен этих веществ в организме?
6. Что такое микроэлементы и какова роль йода, кобальта, меди, марганца, селена и цинка в обмене веществ?
7. Какова роль печени в обмене веществ?
8. Физиологическая и биохимическая роль витаминов.
9. Какова сущность непрямой калориметрии?
10. Какие морфофизиологические особенности организма жвачных животных позволяют восполнять дефицит белка в их рационе за счет включения в него мочевины и других небелковых азотсодержащих веществ?
11. В какой мере зависит интенсивность обмена веществ и энергии от пола, возраста животного и сезона года?

3.11. Физиология выделения

Выделение и его значение для организма. Выделительная система. Ее эволюция. Роль в поддержании гомеостаза.

Почки и мочевыводящие пути. Роль почек в организме. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Почечные процессы: фильтрация, реабсорбция, секреция, синтез и превращение веществ. Особенности кровообращения в почке. Функции почек и их нервная и гуморальная регуляция. Механизм мочеобразования. Состав, свойства и количество мочи у животных. Мочевыводящие пути, их функции. Функции мочевого пузыря. Механизм и регуляция выведения образующейся мочи.

Выделительные функции пищеварительного тракта, органов дыхания.

Кожа. Ее строение и функции. Выделительная функция кожи. Потовые железы, состав, свойства и значение пота. Регуляция потоотделения. Сальные железы и их значение.

Секреция кожного сала и его состав. Значение жиропота овец. Копчиковые железы птиц.

Методические указания

В процессе жизнедеятельности организма животных, в том числе прояв-

ления любого вида продуктивности, образуются вещества, неиспользуемые в дальнейшем или даже вредные. Они непрерывно поступают в тканевую жидкость, лимфу и кровь. Оттуда удаляются через систему специальных органов, главным образом через почки.

При изучении материала необходимо изучить строение нефрона, фазы образования мочи и механизм регуляции мочеобразования.

Органические и неорганические вещества с разной интенсивностью всасываются из первичной мочи в зависимости от величины их пороговой концентрации и содержания в окружающей тканевой жидкости. Данный процесс регулируется нервным и гормональным (антидиуретин, альдостерон) путями и является одним из способов поддержания постоянства внутренней среды организма (гомеостаза).

Мочевыделение является главным, но не единственным способом выведения из организма различных веществ. Преобладание того или иного способа (с мочой, кожным салом и потом, выдыхаемым воздухом, калом) зависит от растворимости удаляемых веществ, типа питания и физиологического состояния животных, их видовых особенностей, температуры и влажности окружающего воздуха.

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 327-356; 2- с. 321-350.

Вопросы для самоконтроля:

1. Значение выделительных процессов в организме.
2. Каково строение нефрона? Как образуется в нем первичная и конечная моча и каков механизм регуляции этого процесса?
3. Моча, её состав, физико-химические свойства.
4. В чем состоят особенности мочеотделения у птиц?
5. Роль почек и кожи в регуляции постоянства состава крови и поддержания кислотно-щелочного равновесия, осмотического давления, температуры тела.
6. Какое влияние оказывают мышечная работа и уровень белкового питания на интенсивность мочеобразования у животных?
7. Роль нервной системы и гуморальных факторов в регуляции мочеобразования.
8. Какие функции выполняет кожа?
9. Состав пота и значение его в выделении.
10. Значение кожного сала и жиропота овец.
11. Линька, ее виды и регуляция.

3.12. Физиология размножения

Размножение, его биологическое значение. Половая и физиологическая зрелость самцов и самок.

Органы размножения и их функции у самцов. Половые органы самца и их физиологическое значение. Сперматогенез, его длительность, продвижение спермиев в семенниках и созревание их, хранение в придатке семенника. Спермий, физиологические свойства его. Акросома и ее значение. Придаточные половые железы, их функции. Сперма, ее состав, физико-химические свойства.

Выведение спермиев и секретов придаточных половых желез - эякуляция. Половые рефлексы у самцов. Нервная и гуморальная регуляция половой функции самцов.

Органы размножения и их функция у самок. Половые органы самки и их физиологическое значение. Фолликулогенез и овогенез. Овуляция. Образование желтого тела. Половой цикл, его внешние проявления. Нервная и гуморальная регуляция полового цикла. Половой сезон у разных видов животных и его обусловленность. Половые рефлексы у самок. Половое поведение.

Спаривание как сложнорефлекторный акт. Осеменение, типы его. Продвижение и переживаемость спермиев в половых путях самки. Оплодотворение как физиологический процесс.

Беременность как особое физиологическое состояние организма самки, ее продолжительность у разных видов животных. Развитие плода в матке: зародышевая фаза, эмбриональная фаза, плодная фаза. Функциональные изменения в половых органах и организме самок, связанные с беременностью. Образование плаценты: материнская и плодная части ее. Образование и функции плодных оболочек. Типы плацент. Рост и развитие плода, его питание, особенности кровообращения и обмена веществ. Регуляция беременности.

Роды как сложный физиологический процесс, продолжительность у разных видов животных. Предшественники родов, стадии протекания родов. Регуляция родовой деятельности. Послеродовой период.

Интенсификация воспроизводства животных на основе биотехнологии: с помощью биологически активных веществ, использования методов многоплодия, трансплантации эмбрионов, клеточных и ядерных манипуляций на гаметах.

Размножение пушных зверей.

Размножение домашней птицы. Половые органы самцов и самок. Образование половых клеток. Формирование яйца, яйцекладка, факторы ее стимулирующие. Нервная и гуморальная регуляция яйцекладки.

Методические указания

Необходимость в глубоких знаниях, связанных с функцией воспроизводства животных, приобретает особое значение в связи с переводом животноводства на индустриальные основы. Особенно это остро ощущается на молочных комплексах. Высокая степень механизации производственных процессов, увеличение плотности поголовья, изменение режима дня (изменение условий доения и кормления, отсутствие активного моциона и контакта с быком) - все это отрицательно отражается на воспроизводительной функции коров.

Основными вопросами этого раздела являются: половая и общая зрелость, физиология половой системы самца (семенников и придаточных половых желез) и самки (яичников, яйцеводов, матки), физиология полового цикла, процессы осеменения, физиологические основы искусственного осеменения, половое поведение животных, механизм оплодотворения, физиология беременности и родов. Для результативного осеменения важно иметь правильное представление о способах установления у самки состояния течки и охоты, о времени овуляции.

Разрыв зрелых фолликулов и выход из них яйцеклетки - овуляция - осу-

ществляется при достижении у самки определенного соотношения в крови лютропина (ЛГ) и фоллитропина (ФСГ) и с участием простагландина. Продолжительность жизни яйцеклетки после овуляции составляет: у коров - 10 -11, овец - 12 - 15, свиней - около 10, у крольчих - 6 - 8 часов, а у кур - 20 минут.

Различают два типа овуляции: спонтанную - она не зависит от акта спаривания (овцы, свиньи, лошади, крупный рогатый скот, лисицы, песцы) и рефлекторную, которая происходит только после полового акта (у крольчих - через 10 - 12, у норок - через 36 - 42 часа, у соболей - через 80 - 90 часов).

Изучая процесс оплодотворения, следует иметь в виду, что в половых путях самки происходит процесс капацитации спермиев (их созревание). Время, необходимое для капацитации спермиев, у животных разных видов различно: у крупного рогатого скота оно составляет 5 - 6 часов, у овец - 1,5, свиней - 3 - 6, кроликов - 5 часов. Полагают, что под влиянием жидкой среды половых путей самки происходит разрушение наружной мембраны акросомы спермиев и освобождение ферментов (гиалуронидазы и акросина), облегчающих процесс проникновения их через оболочки яйцеклетки.

Заключительный этап размножения - беременность и роды. Согласно современным данным, решающая роль в пусковом механизме начала родового акта принадлежит гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системе плода. Под влиянием кортикотропина гипофиза плода его надпочечники начинают усиленно продуцировать и выделять в кровоток кортизол, который, попадая в кровь матери, активирует синтез в плаценте эстрогенов за счет прогестерона. В результате этого секреция эстрогенов плаценты возрастает, а прогестерона уменьшается. Резкое возрастание уровня эстрогенов стимулирует выделение маткой простагландина $F_{2\alpha}$, который вызывает распад желтого тела и выделение из него ранее накопленного релаксина. Его источником у многих животных служит и плацента. Релаксин способствует расслаблению связок таза, раскрытию шейки матки и подготовке половых путей к изгнанию плода. Краткосрочное резкое возрастание содержания эстрогенов (возможно и простагландина) в крови матери повышает чувствительность мускулатуры матки к действию на нее окситоцина, который обуславливает ее активное сокращение, усиление родовых потуг и ускорение родового акта.

Важно уяснить влияние внешних факторов и особенно продолжительности светового дня на воспроизводительную функцию пушных зверей и птицы.

Студенты, специализирующиеся по пчеловодству, должны хорошо знать особенности размножения пчел.

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 357-382; 2- с. 351-391.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое половая и общая физиологическая зрелость животных? Какие факторы влияют на сроки их наступления?
2. Сперматогенез, физико-химические свойства спермы, строение сперматозоидов.
3. Каковы различия спермы животных разных видов по объему эякулята и концентрации в ней спермиев?
4. Созревание яйцеклетки, её строение.

5. Половой цикл, половой сезон, их обусловленность.
6. Какими признаками характеризуются разные стадии полового цикла?
7. Внешние проявления течки и половой охоты у крупного и мелкого рогатого скота, свиней, лисиц, песцов, соболей и норок.
8. Типы осеменения и овуляции у животных разных видов. Как происходит процесс оплодотворения?
9. Плацента, её функции, типы плацент.
10. Механизм беременности и родового акта.
11. Особенности размножения пушных зверей, птиц, пчел.
12. Влияние внешних факторов (кормления, светового фактора и др.) на воспроизводительную функцию.

3.13. Физиология лактации

Понятие о лактации. Лактационный период у разных животных. Рост и развитие молочных желез, их регуляция. Роль массажа в развитии молочных желез нетелей. Структура молочной железы. Емкостная система вымени. Кровообращение и иннервация молочной железы. Молоко, его состав у разных видов с.-х. животных. Молозиво, его состав, биологическая роль.

Процесс молокообразования. Синтез основных компонентов молока: белков, липидов и углеводов. Предшественники основных частей молока в крови. Клетки молока, их физиологическое значение. Регуляция процессов молокообразования. Распределение и накопление молока в отделах емкостной системы вымени. Регуляция молоковыведения. Молокоотдача. Выведение молока, его фракций. Рефлекс молокоотдачи.

Влияние стимулов доения и полноты опорожнения вымени на образование молока. Стимуляция и торможение лактации. Функциональная связь молочных желез с другими органами. Физиологические основы ручного и машинного доения коров. Влияние вакуума в доильных стаканах и типов доильных машин на рефлекс молокоотдачи, состояние вымени и лактации коров. Влияние различных факторов на состав молока и пути повышения молочной продуктивности с.-х. животных. Подготовка нетелей к лактации. Принципы раздоя. Профилактика стрессов и маститов.

Методические указания

Лактация – сложный физиологический процесс образования молока, накопления его в емкостной системе и выведения из молочной железы. Молочная железа у самок начинает усиленно развиваться с наступлением половой зрелости. Наибольшие изменения в ней происходят во время беременности, особенно во второй ее половине. Эти процессы регулируются нервной и гуморальной системами. Причем альвеолярный и протокоцистернальный отделы молочной железы развиваются под действием разных гормонов и одновременно.

Молоко образуется в секреторном эпителии альвеол. Источником неорганических и органических веществ молока служит плазма крови. Однако молоко отличается от нее по содержанию и соотношению одноименных компонентов, а также по наличию тех компонентов, которые отсутствуют в плазме. Это связано с тем, что одни вещества, проходя через молочную железу, преоб-

разуются в ней, а другие переходят в молоко без качественных изменений.

В то же время неорганические и органические вещества поступают в кровь в основном из пищеварительного канала, а потому их количество зависит от набора кормов в рационе и их физической формы. У жвачных, в отличие от других видов животных, имеются особенности в синтезе некоторых составных частей молока. Для синтеза жира у жвачных используются летучие жирные кислоты (продукты брожения), а у других видов животных – глюкоза.

Нервная и нервно-гормональная фазы выведения молока из железы (посмотрите схему в учебнике) осуществляются последовательно и периодически (во время доения или сосания), а его образование происходит постоянно. В обеих фазах молокоотдачи центростремительное звено представлено нервными импульсами, поступающими от рецепторов раздражаемой молочной железы, а центробежное звено связано со спинномозговыми нервами в первой фазе и с нейросекретом гипоталамуса – окситоцином - во второй. Он довольно быстро разрушается в молочной железе и других органах и тканях, поэтому очень важно быстро выдаивать коров. Причем быстрота и тщательность удаления первых порций молока обуславливает полноту удаления его последующего, основного, объема. Поэтому только при соблюдении правильного режима доения происходит полноценный рефлекс молокоотдачи, позволяющий получить максимальное количество молока, накопленного в вымени. Этому же способствует и стереотип доения, вырабатывающийся у коров в условиях постоянного распорядка дня на ферме. Необычные раздражители тормозят рефлекс молоковыведения. Это обстоятельство особенно важно учитывать на фермах молочных комплексов.

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 383-401; 2- с. 392-418.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково строение молочной железы? Как регулируются ее рост и развитие?
2. Химический состав молока и молозива.
3. Секреция молока, типы секреции.
4. Каково влияние нервной системы и гормонов на секрецию молока?
5. Какая существует взаимосвязь между деятельностью молочной железы и органов пищеварения, дыхания, кровообращения?
6. Как осуществляется рефлекс молокоотдачи? Почему важно коров доить быстро?
7. Видовые особенности рефлекса молокоотдачи.
8. Роль вакуума в раздражении рецепторов вымени и извлечении молока.
9. Почему важно строго соблюдать распорядок дня на ферме и режим доения коров?
10. Каковы физиологические основы машинного доения коров?
11. Значение преддоильной подготовки вымени коровы для осуществления полноценного рефлекса молокоотдачи.

3.14. Физиология высшей нервной деятельности и этология сельскохозяйственных животных

Высшая, или условно-рефлекторная деятельность коры больших полушарий. Методы исследования функций коры больших полушарий. Роль И. М. Се-

ченова и И. П. Павлова в изучении физиологии коры больших полушарий. Учение И. П. Павлова об условных рефлексах. Отличие условных рефлексов от безусловных. Методики выработки условных рефлексов у животных. Процесс выработки условных рефлексов, механизм образования и закрепления. Общие закономерности условно-рефлекторной деятельности. Биологическое значение условных рефлексов. Торможение их: безусловное и условное. Иррадиация и концентрация возбуждения и торможения. Аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий. Учение И. П. Павлова о типах высшей нервной деятельности. Связь типа высшей нервной деятельности с продуктивностью животных. Динамический стереотип, его значение в организации ухода и содержания животных. Сон и гипноз. Две сигнальные системы по И. П. Павлову.

Память. Определение памяти. Генетическая и фенотипическая память. Временная организация памяти: сенсорная, кратковременная, промежуточная, долговременная. Структурно-функциональные основы памяти, клеточные и молекулярные механизмы. Фазы работы памяти. Теории Памяти - мембранно-синаптическая, электрофизиологическая, нейрохимическая (пептидная).

Энграммы, их характеристика. Процесс забывания. Тренировка памяти. Структуры мозга, связанные с процессами памяти - фронтальная, височная, теменная кора, мозжечок, базальные ганглии, миндалины, гиппокамп. Основные хранилища памяти - височная и теменная кора. Особенности памяти у разных видов домашних животных.

Этология (поведение животных). История учения об этологии. Современные представления. Значение работ И. П. Павлова, А. В. Крушинского, П. К. Анохина, К. Лоренца, Н. Тинбергена, Р. Хайнда, Р. Шовена, Д. Мак-Фарленда для этологии. Связь ее с зоопсихологией и физиологией. Методы изучения поведения животных. Эволюция поведения. Механизмы. Виды, формы и системы поведения. Врожденное поведение, инстинкты как основа жизнедеятельности животных. Внутренние и внешние факторы инстинктивного поведения. Его структура, пусковые механизмы. Приобретенное поведение на основе научения (обучения). Облигатное - импринтинг и факультативное научения. Условные рефлексы как основная форма научения (инструментальные условные рефлексы, метод проб и ошибок, подражание, экстраполяционные условные рефлексы). Научение типа инсайт. Ассоциативное научение. Навыки. Мышление. Формирование поведения животных в онтогенезе. Игровое поведение молодняка. Пищевое, половое, родительское, исследовательское поведения. Доминирование и закон стадной иерархии. Ритуализация и коммуникация между животными. Управление их поведением. Поведение сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии содержания. Применение знаний об этологии в животноводстве.

Методические указания

Высшая нервная деятельность - это деятельность коры больших полушарий головного мозга и подкорковых образований, обеспечивающая активное приспособление животных к конкретным условиям их существования. Большой вклад в изучение высшей нервной деятельности внесли И.М. Сеченов и И.П. Павлов.

Одной из простейших форм приспособительной реакции является условный рефлекс, выполняющий важную сигнальную (предупредительную) роль. Условный рефлекс образуется благодаря возникновению новой нервной связи (временной связи) между центром безусловного рефлекса и центром, воспринимающим соответствующее раздражение. У высших животных эти временные связи образуются в коре больших полушарий головного мозга, а у пчелы - в верхнем надглоточном ганглии. Совместная деятельность коры больших полушарий и подкорковых образований устанавливает сложные отношения организма с внешней средой, обеспечивая их единство. При этом условный раздражитель имеет сигнальное значение. Вместе с образованием приспособительных реакций в коре головного мозга возникает и новый вид торможения – внутреннее торможение.

Форма торможения, которую И. П. Павлов назвал внешним (или безусловным) торможением, по своему механизму сходна с торможением в любом отделе ЦНС.

Безусловное торможение делится на индукционное и запредельное. Эти виды торможения не требуют выработки и выявляются при первом же предъявлении раздражителя. Следует отличать внутреннее торможение от внешнего и знать их приспособительное значение.

Разнообразные изменения условий окружающей среды и внутри организма требуют анализа и синтеза раздражений и выделения тех из них, на которые следует дать реакцию. Анализ и синтез раздражений - основная и важнейшая функция коры больших полушарий. Анализ заключается в различении раздражителей, дифференцировании их; синтез - в интеграции, объединении раздражений в целостную систему. В коре головного мозга постоянно отражается окружающий мир и производится как бы оценка биологического значения для организма меняющихся раздражителей окружающей среды. В зависимости от этого и изменяется поведение животного.

Скорость адаптации (приспособления) животных к меняющимся условиям среды зависит от типа их высшей нервной деятельности, под которым понимают совокупность унаследованных особенностей нервной системы по силе, уравновешенности и подвижности возбуждательного и тормозного процессов. Поведение животных, обусловленное врожденными факторами, переплетаясь с приобретенными рефлексам, составляет сложную мозаику приспособления животных к окружающей среде, обеспечивая единство организма и среды. Переплетение врожденных приспособительных реакций и приобретенного жизненного опыта помогает животному решать сложные задачи, улавливать элементарные законы среды, предвидеть будущие её изменения и в соответствии с этим строить свое поведение.

Психика - особое свойство мозга отражать объективную действительность - по своему содержанию является высшей формой отражения объективного мира и она присуща только высокоорганизованному животному. Отражательная способность мозга животных ограничивается рамками первой сигнальной системы, под которой И. П. Павлов подразумевал все временные связи, образующиеся в результате совпадения раздражений, непосредственно исходящих от

внешней и внутренней среды организма с деятельностью. В отличие от животных человек способен осознанно реагировать не только на непосредственные воздействия объектов природы (1-я сигнальная система), но и на слова - заместители этих раздражителей (2-я сигнальная система действительности). Язык и мышление человека - социальные явления. Психика человека приобрела относительную независимость от его практической деятельности, так как она формируется на основе общественно исторической практики и языка.

Этология - наука о поведении домашних и диких животных. Поведением животного называются все проявления внешней, преимущественно двигательной активности животного, посредством которой оно приспосабливается к условиям окружающего мира. Этология изучает целостное поведение животных, включающее как врожденные (инстинктивные), так и приобретенные в процессе индивидуальной жизни элементы поведения. При изучении этого раздела следует обращать внимание не только на врожденные, инстинктивные формы поведения животных, но и на закономерности и нервные механизмы научения и приобретения индивидуального опыта в форме условных рефлексов различной степени сложности.

Наблюдая за животными в естественных условиях обитания и на скотном дворе или в домашней обстановке, приходится видеть такие акты их поведения, которые невозможно объяснить с точки зрения условно-рефлекторной теории и тем более учения об инстинкте. Поэтому И. П. Павлов не отрицал у животных наличия элементарной рассудочной деятельности. Этот вопрос в нашей стране плодотворно изучает лаборатория Л. В. Крушинского.

Поведение каждого животного формируется лишь в тесном контакте с особями своего вида. Поэтому основное внимание этологов направлено на изучение групповых взаимоотношений, формирования элементов поведения в онтогенезе, начиная с контактов, устанавливаемых между матерью и детенышами, между брачными партнерами, между взрослыми сородичами, входящими в одно стадо, стаю, косяк, семейную группу.

Поведение молодых животных формируется в результате проб и ошибок. Поведение взрослого животного в значительной мере зависит от истории его формирования в молодом возрасте.

Домашние животные сохранили некоторые особенности поведения диких животных: стадность, распределение по рангам (формирование иерархической структуры стада, группы), доминирования самцов над самками, специфические видотипичные движения и позы в случной период и т. д.

Ознакомьтесь с особенностями группового поведения крупного рогатого скота, овец, свиней и кур, уясните роль приобретенных элементов поведения в жизнедеятельности животных. Изучите поведение сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии содержания. Как проявляются нарушения в поведении животных?

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 111-118, 470-511; 2- с. 595-626, 697-711.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что изучает этология и какими методами?
2. Особенности группового поведения молодняка и взрослых особей

крупного рогатого скота, овец, свиней и птиц.

3. Что такое высшая нервная деятельность и какими методами её изучают?

4. Как образуются условные рефлексы, чем они отличаются от безусловных и каково их биологическое значение?

5. Виды торможения в коре головного мозга и их биологическая роль.

6. В чем заключается аналитическая и синтетическая деятельность коры головного мозга?

7. Что такое тип высшей нервной деятельности? Как реагируют животные разных типов ВНД на резкое нарушение стереотипа доения или на перевод их в новые условия эксплуатации?

8. Каковы отличия психической деятельности животных от психической деятельности человека?

3.15. Сенсорные системы

Возникновение и развитие органов чувств в процессе эволюции. Значение их в жизни животных. Рецепция, рецептор, анализатор. Общие свойства анализаторов. Ученики. П. Павлова об анализаторах. Общие принципы их строения и кодирования сигналов.

Зрительная рецепция. Зрительный анализатор, строение и функции его отделов. Оптический аппарат глаза. Зрачковый рефлекс. Аккомодация и ее механизмы. Функции сетчатки глаза: роль палочек и колбочек, фотохимических процессов в сетчатке при действии света. Цветовое зрение. Восприятие формы, размеров и удаленности предметов. Световая и темновая адаптация. Бинокулярное зрение.

Слуховая рецепция. Слуховой анализатор, строение и функции его отделов. Функции наружного, среднего, и внутреннего уха. Функции кортиевого органа. Теория слуха. Слуховая чувствительность у животных разных видов.

Обонятельная рецепция. Обонятельный анализатор, строение и функции его отделов. Механизм восприятия запахов. Классификация их. Чувствительность обоняния у разных видов животных. Значение обонятельного анализатора в жизни животных.

Вкусовая рецепция. Вкусовой анализатор, строение и функции его отделов. Виды вкусовых ощущений. Механизм восприятия вкуса. Роль вкусового анализатора в пищевом поведении животного. Взаимодействие вкусового и обонятельного анализаторов.

Кожная рецепция. Строение рецепторов кожи. Виды кожной чувствительности (тактильная, болевая, температурная) и их значение в жизни животных. Боль как интегральная реакция организма. Ноцицепция. Роль коры, подкорковых образований и гуморальных факторов в формировании болевых реакций. Обезболивание и наркоз.

Вестибулорецепция. Анализатор положения тела в пространстве, строение и функции его отделов. Вестибулярный аппарат: рецепторный аппарат преддверия улитки и полукружных каналов, условия их раздражения. Влияние раздражения рецепторов вестибулярного аппарата на мышечный тонус.

Мышечно-суставная рецепция. Двигательный анализатор, виды его ре-

цепторов, условия их раздражения. Роль двигательного анализатора в формировании локомоторных актов и координации движений. Взаимодействие двигательного, зрительного анализаторов и анализатора положения тела в пространстве.

Висцерорецепция. Строение и функция висцерорецепторов. Роль их в поддержании гомеостаза и регуляции вегетативных функций.

Методические указания

Анализаторы – нервно-динамические системы, устанавливающие постоянную связь и приспособление организма к окружающей его среде. Анализатор состоит из рецепторного отдела (органа чувств), проводящего (нервные волокна) и центрального (подкорковые и корковые центры).

Понятие анализатор впервые было выдвинуто И.М. Сеченовым, экспериментально разработано и развито И.П. Павловым.

Назначение рецепторного отдела - восприятие различных видов энергии (световой, химической, механической, тепловой и др.) и превращение их в энергию нервного импульса.

Назначение проводящего отдела каждого анализатора заключается в проведении нервных импульсов от конкретного органа чувств к определённому участку коры больших полушарий.

Назначение центрального отдела каждого анализатора - создание цельного образа сигнала (предмета, явления) внешней и внутренней среды путем анализа и синтеза нервных импульсов, поступивших от соответствующих рецепторов. Точность соответствия создающегося в мозге образа истинному внешнему или внутреннему сигналу достигается постепенно на пути от подкорковых центров к корковому. Например, с помощью задних холмов четверохолмия (средний мозг), осуществляется ориентировочная реакция на звуковой сигнал, во внутреннем коленчатом теле таламуса (промежуточный мозг) его приблизительная (контурная) копия, а в височной области коры - образ звукового сигнала. Анализаторы постоянно взаимодействуют друг с другом, обеспечивая тонкую информацию об окружающем мире и способствуя тем самым лучшему приспособлению животного к постоянно меняющимся условиям.

При изучении этого раздела физиологии сначала изучите общие свойства анализаторов, а затем каждый из них.

ЛИТЕРАТУРА. 1- с. 95-110; 2- с. 628-696.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое анализатор и из каких отделов он состоит?
2. Каковы строение и функции сетчатки глаза? Какова роль четверохолмия, наружного коленчатого тела и коры в функции зрения? Сущность механизма восприятия черно-белого и цветного изображений.
3. Строение и функции наружного, среднего и внутреннего уха. Механизм восприятия звуковых раздражителей разных тонов и силы. Какова роль четверохолмия, внутреннего коленчатого тела и коры мозга в восприятии звуков?
4. Строение и функции обонятельного и вкусового анализаторов. Какова роль обонятельной луковицы таламуса и коры мозга в восприятии химических

раздражителей?

5. Строение и функции кожного анализатора. Какое значение имеют таламус и кора мозга в восприятии раздражений кожи? Роль кожного анализатора в терморегуляции.

6. Строение и функции вестибулярного и двигательного анализаторов.

7. Какое значение имеют продолговатый и средний мозг, таламус, мозжечок и кора мозга в регуляции положения тела в пространстве?

8. Какова роль анализаторов в познании внешнего мира, в пищевом и половом поведении животных?

4. Примерные темы рефератов для самостоятельной работы

В соответствии с программой дисциплины «Физиология животных и этология» студенты очной формы обучения направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» квалификации – бакалавр зоотехнии при реализации самостоятельной работы, должны выполнить рефераты. В этих целях в первом и втором семестрах предлагаются на выбор следующие темы реферативных работ.

4.1. Первый семестр

1. Принципы деятельности организма. Регуляция по принципу функциональных систем.

2. Рецепции. Рецепторы. Анализаторы. Сущность и роли каждого вида рецепции.

3. Физиология центральной нервной системы. Организация и роли отдельных структурно-физиологических образований ЦНС.

4. Вегетативный отдел нервной системы. Симпатический и парасимпатический отделы, их структурные и функциональные особенности.

5. Применение гормонов и гормональных препаратов в животноводстве и ветеринарии.

6. Гладкие мышцы. Физиологические свойства гладких мышц.

7. Учение о группах крови. Группы крови человека и домашних животных.

8. Лимфа, лимфообразование и лимфообращение. Состав лимфы. Факторы, обеспечивающие продвижение лимфы.

9. Влияние движения на обмен веществ, продуктивность и плодовитость животных.

10. Физиологические особенности сердечной мышцы.

11. Особенности кровообращения у плода и новорожденного животного.

4.2. Второй семестр

1. Особенности пищеварения у лошади.

2. Особенности пищеварения у жвачных животных.

3. Особенности пищеварения у свиней.

4. Особенности пищеварения у домашней птицы.

5. Особенности пищеварения у собак.

6. Обмен минеральных веществ и воды.

7. Витамины. Водорастворимые и жирорастворимые витамины.

8. Размножение домашней птицы.

9. Физиологические основы ручного и машинного доения.

10. Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности.
11. Поведение сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии.
12. Применение этологии в животноводстве.
13. Стрессы у животных. Влияние стрессов на продуктивность. Профилактика стрессов.

5. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В соответствии с программой дисциплины «Физиология животных и этология» студенты заочной формы обучения направления подготовки 36.03.02 – «Зоотехния» квалификации – бакалавр зоотехнии при реализации самостоятельной работы для более глубокого изучения дисциплины предлагаются примерные экзаменационные вопросы.

1. Понятие о гомеостазе. Механизмы регуляции физиологических функций.
2. Кровь, её функции и физико-химические свойства.
3. Механизм свертывания крови. Антикоагулянты. Регуляция свёртывания крови.
4. Кроветворение, регуляция кроветворения и перераспределения крови в организме.
5. Состав и свойства лимфы. Лимфообразование и лимфообращение.
6. Кислотно-щелочное равновесие крови. Осмотическое давление.
7. Группы крови человека и домашних животных. Переливание крови.
8. Лейкоциты, их классификация и функции. Лейкоцитарная формула.
9. Эритроциты, их количество, функции, сроки жизни. Свойства эритроцитов.
10. Тромбоциты, их свойства и функции.
11. Закономерности движения крови по сосудам. Скорость кровотока. Давление. Пульс.
12. Функциональные группы сосудов.
13. Регуляция движения крови по сосудам. Сосудистые рефлексы. Особенности кровообращения при различных состояниях организма.
14. Регуляция работы сердца.
15. Электрокардиография. Значение элементов электрокардиограммы.
16. Физиологические особенности сердечной мышцы.
17. Сердечный цикл и клапанный аппарат сердца.
18. Физические явления, связанные с работой сердца.
19. Структура иммунной системы.
20. Антигены, их классификация и свойства.
21. Активация лимфоцитов.
22. Иммунный ответ гуморального типа.
23. Антитела, их свойства. Иммуноглобулины, их классы и функции.
24. Иммунный ответ клеточного типа.
25. Факторы естественной резистентности.
26. Нервные центры и их свойства.

27. Характеристика возбудимых тканей. Порог возбудимости, полезное время, хронаксия.
28. Механизм мышечного сокращения. Утомление мышц.
29. Физиологические свойства поперечно-полосатой и гладкой мышечной ткани.
30. Потенциал покоя, потенциал действия. Распространение возбуждения по нервному волокну.
31. Синапсы, их строение, классификация. Механизмы синаптической передачи. Классификация медиаторов.
32. Понятие об эндокринных железах. Гормоны, их классификация, свойства и механизмы действия.
33. Тканевые гормоны. Гормоны почек и пищеварительного тракта и механизм их действия.
34. Эндокринная функция гипофиза, эпифиза и тимуса.
35. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции физиологических функций.
36. Эндокринная функция щитовидной и паращитовидных желез..
37. Эндокринная функция надпочечников.
38. Эндокринная функция поджелудочной и половых желез.
39. Гормоны и продуктивность животных.
40. Пищеварительный тракт, его функции. Физиологические основы голода и насыщения.
41. Пищеварение в желудке. Секреция и свойства желудочного сока.
42. Особенности пищеварения домашней птицы.
43. Строение и функции спинного мозга.
44. Состав и роль желчи в пищеварении. Желчеобразование и желчевыделение.
45. Пищеварение в тонком и толстом отделах кишечника. Мембранное и полостное пищеварение.
46. Желудочное пищеварение у молодняка животных.
47. Моторная функция желудочно-кишечного тракта и её регуляция.
48. Пищеварение в ротовой полости. Состав и свойства слюны. Регуляция секреции слюны.
49. Особенности пищеварения у жвачных животных.
50. Особенности пищеварения у лошадей.
51. Особенности пищеварения у свиней.
52. Макро- и микроэлементы и их значение для физиологии животных.
53. Жирорастворимые витамины.
54. Обмен углеводов и его регуляция. Особенности углеводного обмена у жвачных животных.
55. Обмен липидов и его регуляция. Особенности липидного обмена у жвачных животных.
56. Азотистый обмен и его регуляция. Особенности азотистого обмена у жвачных животных.
57. Роль печени в пищеварении и обмене веществ..
58. Водорастворимые витамины.

59. Водно-солевой обмен и его регуляция.
60. Лёгочные объёмы и вентиляция легких.
61. Сущность дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Регуляция дыхания.
62. Гемоглобин. Связывание и перенос газов кровью. Тканевое дыхание.
63. Обмен энергии. Основной и продуктивный обмен. Регуляция обмена энергии.
64. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент, калорический эквивалент.
65. Теплообмен и регуляция температуры тела.
66. Роль почек в обмене веществ и гуморальной регуляции.
67. Мочеобразование. Регуляция процессов мочеобразования и мочеиспускания.
68. Физиология кожи. Роль потовых желез в поддержании гомеостаза.
69. Особенности размножения домашних птиц.
70. Физиология половой системы самок. Овогенез. Половой цикл.
71. Физиологические основы искусственного осеменения и пересадки эмбрионов.
72. Физиология половой системы самцов. Сперматогенез. Значение придаточных половых желез.
73. Состав и свойства спермы. Передвижение и переживаемость спермиев в половых путях самки.
74. Беременность. Рост и развитие плода. Функциональные изменения в организме беременных самок. Регуляция беременности.
75. Плацента, её типы и функции. Особенности плацентарного кровообращения и кровообращения плода.
76. Физиология родов у с/х животных. Регуляция родового процесса. Послеродовый период.
77. Взаимосвязь функций молочной железы с пищеварением, кровообращением и функцией печени.
78. Физиология молоковыведения. Регуляция молоковыведения.
79. Основные морфологические и функциональные характеристики вымени.
80. Состав молока и молозива. Классификация млекопитающих по времени передачи материнских антител.
81. Образование основных компонентов молока. Регуляция секреции молока.
82. Порции молока. Их получение, количество, жирность.
83. Рост и развитие молочной железы. Функции вымени в разные сроки лактации и сухостоя.
84. Физиологические основы подготовки нетелей к отелу и последующему доению.
85. Физиология коры больших полушарий головного мозга. Ассоциативные пути и комиссуры.
86. Строение и функции промежуточного мозга.
87. Строение и функции продолговатого мозга и варолиева моста.
88. Строение и функции среднего мозга, рефлексы ствола мозга.

89. Функции мозжечка, его связь с двигательными центрами в координации движений.
90. Вегетативная нервная система. Структурные и функциональные особенности ее отделов.
91. Условные и безусловные рефлексы. Классификация условных рефлексов.
92. Виды торможения в коре мозга. Взаимоотношение возбуждения и торможения в коре больших полушарий.
93. Анализаторы, их строение и свойства. Кожный анализатор.
94. Обонятельный анализатор. Классификация и теории запахов. Острота обоняния.
95. Зрительный анализатор.
96. Интерорецептивный и двигательный анализаторы.
97. Слуховой анализатор.
98. Стресс, его влияние на продуктивность и здоровье животных.
99. Этология. Формы поведения и поведенческие реакции.

6. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И УКАЗАНИЯ ПО ЕЁ ВЫПОЛНЕНИЮ

Студент в соответствии с учебным планом, утвержденным Министерством образования Российской Федерации, должен выполнить одну контрольную работу.

Контрольная работа включает материал всех тем программы курса и состоит из письменных ответов (с рисунками и схемами) на 7 вопросов и описания опыта.

Номер задания для выполнения самостоятельного опыта на животных соответствует последней цифре учебного шифра студента, а номера вопросов устанавливаются по предпоследней и последней цифрам шифра (табл. 3). Например, при шифре 0139 студенту необходимо выполнить опыт № 9 и составить ответы на вопросы № 15, 27, 47, 52, 66, 101, 138.

Опыт следует оформить в виде протокола по следующей схеме:

1. Тема опыта (наблюдения).
2. Дата проведения опыта.
3. Название хозяйства, в котором проведен опыт.
4. Вид животного, его возраст, продуктивность, физиологическое состояние (лактация, беременность и т. д.).
5. Результаты опыта (представляются в виде таблицы).
6. Анализ результатов опыта и выводы.

Рекомендуем внимательно ознакомиться с основными ошибками и недостатками, которые студенты часто допускают при составлении ответов на вопросы контрольной работы.

6.1. Основные недостатки и ошибки, допускаемые студентами при выполнении контрольных работ

1. Наиболее часто повторяющимся недостатком является почти дословное списывание текста учебника. Необходимо ответы излагать своими словами.
2. Некоторые студенты не используют новейшие данные по курсу физиоло-

гии, которые приведены в методических указаниях; а в них, помимо этого, даны советы, на что следует обратить внимание и в каком порядке рациональнее составить ответ.

3. Одним из наиболее сложных вопросов для усвоения является регуляция того или иного процесса, в том числе регуляция обмена веществ. Как правило, студенты ограничиваются только перечислением желез внутренней секреции или гормонов, принимающих участие в регуляции, не указывая конкретной роли каждого из них.

4. В ответах не приводятся материалы личных наблюдений за поведением животных, не отражаются физиологические особенности животных, с которыми имеет дело студент в процессе своей практической деятельности.

5. Недостатком является описание клиники заболеваний при гипер- или гипопункции желез внутренней секреции. Следует изложить физиологическую роль гормонов в обмене веществ.

6. В ответах большинства студентов встречается неверное представление о физиологическом действии витаминов А, Д, Е. Витамин А предохраняет клетки кожи и слизистых оболочек (эпителия) от ороговения. Именно поэтому при авитаминозе или гиповитаминозе А нарушается всасывание питательных веществ в кишечнике и животные отстают в росте, у них нарушается воспроизводительная функция. Витамины Д₂, Д₃ способствуют всасыванию кальция из кишечника. Большинство ученых считает, что действие витамина Е связано с его антиокислительными свойствами. Он предохраняет ненасыщенные жирные кислоты клеток тканей от окисления. Полагают, что продукты окисления жиров, возникающие в тканях животных при дефиците витамина Е, являются свободными радикалами, которые, будучи весьма активными, разрушают мембраны клеток и их органоидов (лизосом), нарушая тем самым в них обмен веществ. Эти перекиси губительно действуют на эмбрионы.

7. При изложении материала по физиологии анализаторов нельзя ограничиваться лишь характеристикой рецепторного аппарата, необходимо показать роль двух других его отделов - проводникового и центрального.

Следует иметь в виду, что при возникновении затруднений в процессе изучения материала курса и выполнения контрольных работ студент-заочник может получить консультацию в письменном виде или на кафедре лично.

Таблица 3

Номера вопросов контрольной работы

Предпоследняя цифра учебного шифра	Последняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1,18,40,52, 64,73, 110	16,38,43,54, 69, 74, 111	2,21,41,58, 65,75,112	15,31,50,61, 70,76,113	3,22,42,62, 66,77,114	14,34,47,63, 68,78,115	4,36,43,56, 67,79,116	13,32,51,61, 68,80,117	5,39,44,66, 62,81,118	12,23,51,53, 69,82,119
2	6,27,45,53, 70,83,120	17,19,51,62, 66, 84,121	11,39,46,67, 71,85,122	9,25,49,52, 68,86,123	17,29,50,57, 71,87,124	1,38,44,53, 69,88,125	8,24,49,60, 68,89,126	2,37,48,60, 66,90,127	10,30,42,58, 65,91,128	7,26,43,55, 69,92,129
3	10,32,41,60, 67,93,130	3,28,47,63, 66,94,131	4,20,41,59, 70,95,132	6,26,45,61, 67,96,133	13,18,48,52, 65,97,134	11,19,42,55, 70,98,135	12,31,44,62, 66,99,136	14,20,40,54, 69,100,137	15,27,47,52, 66,101,138	15,34,40,61, 68,102,139
4	2,22,46,53, 68,103,140	16,33,43,56, 64,104,141	14,28,41,59, 65,105,142	2,21,46,66, 71,106,143	5,34,45,63, 67,107,144	13,29,44,57, 68,108,145	1,35,48,60, 70,109,146	17,38,44,58, 67,73,147	4,36,41,61, 65,74,148	3,32,51,52, 69,75,149
5	5,29,49,57, 66,76,150	13,23,42,60, 64,77,110	1,30,50,55, 67,78,111	10,33,47,50, 68,79,112	15,24,51,58, 70,80,113	9,36,43,61, 69,81,114	16,25,50 56, 67,82,115	8,31,47, 62, 66,83,116	7,20,48,59, 70,84,117	6,19,41,54, 64,85,118
6	16,37,45,63, 67,86,119	12,18,40,59, 65,87,120	15,38,49,62, 66,88,121	3,21,42,58, 67,89,122	6,35,46,61, 69,90,123	14,28,50,55, 70,91,124	2,24,43,60, 68,92,125	3,22,48,54, 71,93,126	17,30,44,57, 66,94,127	5,25,48,56, 65,95,128
7	4,39,51,52, 69,96,129	6,26,44,54, 68,97,130	5,31,49,56, 67,98,131	7,23,45,59, 66,99,132	12,27,50,52, 65,100,133	15,32,43,55, 64,101,134	4,20,46,54, 70,102,135	16,33,40,52, 60,103,136	3,39,47,68, 72,104,137	1,34,42,53, 69,105,138
8	11,35,48,58, 70,106,139	10,18,45,53, 64, 107,140	9,26,40,58, 65,108,141	13,36,49,63, 66,109,142	6,19,46,53, 68,73,143	1,37,45,58, 69,74,144	7,27,51,52, 66,75,145	5,22,42,54, 65,76,146	8,38,41,57, 64,77,147	11,21,46,55, 70,78,148
9	8,25,42,56, 67,79,149	1,29,50,59, 65,80,150	11,33,44,62, 69,81,110	2,28,45,52, 70,81,111	10,36,43,62, 66,82,112	3,23,49,60, 67,83,113	12,32,47,53, 69,84,114	4,38,46,55, 64,85,115	9,19,51,61, 72,86,116	6,31,40,63, 66,87,117
0	14,34,44,54, 64,88,118	7,39,40,57, 66,89,119	16,24,43,60, 66,90,120	8,35,50,55, 68,91,121	13,18,44,61, 66,92,122	17,21,48,52, 68,93,123	10,37,48,57, 65,94,124	9,30,41,51, 67,95,125	12,22,49,59, 70,96,126	17,37,47,56, 72,97,127

6.2. Самостоятельные опыты и наблюдения

Опыт № 1. Наблюдение за длительностью жвачных периодов у коров (коз, овец)

Проследите у 2 - 3 животных, когда у них начался жвачный период после приема корма и сколько минут он продолжался. Отметьте, какие корма были скормлены. Выясните зависимость начала и продолжительности жвачного периода от вида потребленного корма. Опишите механизм отрыгивания корма.

Опыт №2. Наблюдение за процессами отрыгивания корма и длительностью его пережевывания

Подсчитайте, сколько производит жевательных движений корова (овца, коза) после отрыгивания порции корма. Какова зависимость количества жевательных движений от вида съеденного корма? Опишите механизм отрыгивания корма.

Опыт № 3. Определение частоты сокращений рубца

Определите у 2 - 3 коров или коз количество сокращений рубца в течение 10 минут до и после приема корма. Движение рубца изучают прощупыванием. Рука, положенная на область левой голодной ямки, ощущает сначала выпячивание, а затем постепенное западание брюшной стенки, что соответствует одному сокращению рубца.

Опыт № 4. Определение скорости свертывания крови

Выстричь шерсть на кончике уха животного, протереть его спиртом и после высыхания сделать прокол иглой на месте, где хорошо просматривается вена. Выступившую кровь капните на предметное стекло и запишите время (минуты и секунды). Через 5 минут наклоните предметное стекло и наблюдайте за перемещением капли. В дальнейшем наблюдение за состоянием капли следует вести каждые 10 - 20 с. Если капля перестанет переливаться, значит, кровь свернулась. Отметьте температуру воздуха. Опишите механизм свертывания крови.

Опыт № 5. Получение плазмы и сыворотки крови

В 2 пробирки наберите по 5 - 10 мл крови любого животного. В одну из пробирок заранее внесите щепотку лимоннокислого натрия, содержимое перемешайте. Обе пробирки на сутки оставьте в прохладном месте. Отметьте, в какой из них отстоялась плазма, а в какой - сыворотка. Опишите их химический состав. Почему в одной из пробирок кровь не свернулась?

Опыт № 6. Исследование пульса и частоты дыхания

Изучите связь частоты пульса и дыхания с возрастом, продуктивностью животных и физической нагрузкой. Методика определения частоты дыхания и пульса описана в опытах 9 и 10.

Опыт №7. Гемолиз

В две пробирки наберите по 5 - 10 мл крови. В одну из них добавьте 10 - 15 мл воды, (т. е. разбавьте кровь в пропорции 1 : 1,5), а в другую - заранее щепотку лимоннокислого натрия. Опишите цвет гемолизированной крови, сравнив с кровью в другой пробирке. Почему происходит гемолиз при добавлении воды, спирта или эфира? Если этот опыт будет трудно выполнить, то проведите термометрию (термометр вводят в прямую кишку животного на 5 мин) 3 - 5 животным разного вида и возраста, утром и вечером.

Опыт № 8. Исследование сердечного толчка

Под левым локтем любых видов животных к грудной клетке приложите ладонь и произведите подсчет количества сердечных ударов в одну минуту утром, днем и вечером (в покое). Объясните причину разницы частоты сокращений сердца у животных разных видов в зависимости от их возраста, времени суток и других условий.

Опыт № 9. Исследование пульса

Подсчитайте частоту пульса в 1 минуту у представителей 2 - 3 видов животных в разные периоды суток в течение 3-х дней подряд. Вычислите средние данные. У коровы пульс определяют в хвостовой артерии или на лицевой артерии (по краю жевательного мускула), а у мелких животных - на бедренной артерии. Выясните зависимость частоты пульса от вида и возраста животных, от периода суток и кормления.

Опыт № 10. Определение частоты дыхания

Частоту дыхания определяют: а) по движению ребер грудной клетки; б) по движению стенок живота; в) по движению крыльев носа; г) по выдыхаемому воздуху (хорошо видно в холодную погоду); д) по ощущению струи выдыхаемого воздуха (тыльная сторона ладони подносится к ноздрям животного). Подсчитайте частоту дыхательных движений в 1 минуту у 2 - 3 животных утром, днем и вечером, у нетелей и лактирующих коров, у молодых и взрослых животных. Вдох и выдох принимают за одно движение. Зарегистрируйте температуру воздуха.

6.3. Задания для контрольной работы

(Ответы следует иллюстрировать рисунками и схемами)

1. Какие функции выполняет желудочно-кишечный тракт? Опишите процесс пищеварения в ротовой полости, желудке и 12-перстной кишке свиньи.
2. Каковы сущность и значение пищеварения? Опишите особенности ротового и желудочного пищеварения у жвачных животных.
3. Каково значение исследований И. П. Павлова для развития физиологии пищеварения? Опишите особенности ротового и желудочного пищеварения у лошади.
4. В чем заключается сущность полостного и пристеночного пищеварения? Покажите это на примере ротового, желудочного и кишечного пищеварения у кур (или пушных зверей).
5. Каков состав желудочного сока и какова его роль в гидролизе питательных веществ корма? У собаки произвели на шее двустороннюю перерезку блуждающих нервов. Как это отразится на двигательной и секреторной функциях желудка?
6. Опишите роль ферментов и других компонентов желудочного и поджелудочного соков в гидролизе питательных веществ корма у свиньи. Какова роль толстого кишечника у лошадей и птиц в системе пищеварения?
7. Опишите сущность полостного и пристеночного пищеварения и механизм всасывания продуктов гидролиза белков, жиров и углеводов. Конкуренция веществ при всасывании. Как отразится на процессах переваривания и всасывания недостаток в кормах каротина и витамина А?

8. Какими методами изучают секрецию желудочного, поджелудочного соков и желчи? Опишите ферменты и другие компоненты этих соков и их роль в гидролизе питательных веществ корма.

9. Какие механизмы обеспечивают образование и выделение поджелудочного сока и желчи? Какова их роль в пищеварении и какие продукты гидролиза питательных веществ при этом образуются?

10. В чем заключаются сущность и значение пищеварения? Какую роль играют тонкий и толстый кишечник в пищеварении у лошади, свиньи, жвачных животных и птиц?

11. Опишите основные функции пищеварительной системы и дайте им краткую характеристику. Составьте таблицу ферментов всех пищеварительных соков и дайте им характеристику.

12. Опишите особенности желудочного пищеварения у взрослых животных и молодняка жвачных в молочный и переходный периоды. Как происходит процесс отрыгивания корма в жвачные периоды?

13. Что такое гомеостаз и каково его значение? Какое отношение к нему имеют пищеварительная система и кровь? Опишите, как и под влиянием чего происходит процесс пищеварения в ротовой полости, желудке и 12-перстной кишке у животных, с которыми вы работаете.

14. Что изучает наука физиология? Какими методами физиологи изучают деятельность слюнных и желудочных желез, желчеобразовательную и желчевыделительную функции печени?

15. Что понимают в физиологии под нервно-гуморальной регуляцией? Покажите ее роль на примере регуляции секреции желудочного и поджелудочного соков.

16. Опишите процесс пищеварения в тонком и толстом отделах кишечника, а также виды, значение и регуляцию их двигательной активности.

17. Какие функции выполняет желудок жвачных животных и птиц? Почему в рацион жвачных животных можно включать мочевины и другие небелковые источники азота, а у птиц они вызывают отравление?

18. Что такое система крови? Дайте подробную характеристику всем ее компонентам. Какое отношение имеет кровь к поддержанию гомеостаза?

19. Что такое кровь, тканевая жидкость и лимфа? Подробно опишите их состав и функции.

20. Что такое гомеостаз? Покажите это с соответствующим обоснованием на примере крови (рН, осмотическое, онкотическое и артериальное давление и др.).

21. Опишите образование, строение, продолжительность жизни и функции эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.

22. Из каких компонентов состоит кровь и какие функции она выполняет? Что такое группа и система групп крови? Сколько антигенов и систем групп крови установлено у сельскохозяйственных животных?

23. В чем заключаются физиологические функции эритроцитов и лейкоцитов? Каков механизм свертывания крови? Что такое противосвёртывающая и фибринолитическая системы крови и каковы функции отдельных ее элементов?

24.Опишите важнейшие физико-химические свойства крови (осмотическое и онкотическое давление, рН, буферные системы, щелочной резерв) и их значение для поддержания гомеостаза.

25.Дайте развернутую характеристику основных функций крови. Опишите процесс кроветворения и роль в нем витаминов, кобальта, железа, меди и эритропоэтинов.

26.Каковы состав и функции крови и тканевой жидкости? Что такое гемоглобин и миоглобин, какие роли они выполняют? Вычислите, количество гемоглобина в крови коровы с массой тела 600 кг при содержании его в 100 мл крови 11,5 г.

27.Из каких отделов состоит система крово- и лимфообращения и каковы их функции? Каковы особенности кровообращения в сердце, легких, печени и почках?

28.Из каких отделов состоит сердце и каковы их функции? Что такое проводящая система сердца и какое отношение она имеет к его автоматии и фазам деятельности?

29.Из каких фаз складывается сердечный цикл и каким образом регулируется деятельность сердца? Что такое пульс и тоны сердца?

30.Опишите функциональные группы сосудов. Какие физиологические закономерности определяют движение крови по сосудам? Какими сосудами представлено звено микроциркуляции и какие функции оно выполняет?

31.Опишите основные внутрисердечные и сосудистые рефлексогенные (сторожевые) зоны и как они осуществляют свое влияние на деятельность сердца и тонус сосудов?

32.Какие факторы обуславливают кровяное давление и каким образом оно поддерживается на относительно постоянном уровне (в случае его падения или подъема)?

33.От чего зависит величина кровяного давления и как осуществляется его саморегуляция? Покажите роль рефлексогенных зон сердца и кровеносных сосудов в этом процессе.

34.Как осуществляется нервно-гуморальная регуляция работы сердца? В чем особенности сердечного кровообращения и какую роль играет миоглобин в сердечной мышце?

35.Что понимают под автоматией сердца?. Каковы ее причины? Как изменится ритм сердца, если его лишить парасимпатической иннервации?

36.Что такое пульс, сердечный толчок и тоны сердца и какова их природа? Как и почему меняется крово- и лимфообращение при физической нагрузке? Какова роль гормонов в регуляции работы сердца? Приведите конкретный пример.

37.Что такое тканевая жидкость и лимфа, из чего они образуются и чем отличаются по своему составу от плазмы крови? Как осуществляется движение лимфы по сосудам?

38.Какими свойствами обладают сердечная мышца и проводящая система сердца? В чем состоит значение систолы, диастолы и общей паузы в деятельности сердца? Как и почему изменяется артериальное давление при вдохе и выдохе?

хе?

39. Как осуществляется иннервация сосудов и какова её роль в регуляции артериального давления? Как изменяется сосудистый тонус под влиянием нервных импульсов и гуморальных факторов?

40. Каковы сущность и значение дыхания для организма? Из каких элементов состоит дыхательный цикл и каков их механизм?

41. Опишите функции воздухоносных путей и лёгких. Что такое жизненная ёмкость легких? Как регулируется дыхание?

42. Как осуществляются связывание и транспорт O_2 и CO_2 кровью? Что такое кислородная емкость крови? В чем проявляется связь между сердечно-сосудистой и дыхательной системами?

43. Где находятся различные отделы дыхательного центра и центральной нервной системе? Как осуществляются вдох, выдох и саморегуляция дыхательного процесса?

44. Что такое легочная вентиляция? Каков механизм обмена газов между альвеолярным воздухом и кровью, между кровью и тканями?

45. Опишите механизм возникновения первого вдоха и выдоха у новорожденного животного. Как осуществляется нервно-гуморальная регуляция дыхания?

46. Какова сущность дыхания? Какие этапы можно выделить в процессе транспорта O_2 и CO_2 ? Опишите их сущность.

47. Опишите биомеханику внешнего дыхания. Что такое внутриплевральное давление? Почему оно ниже атмосферного давления и какое это имеет значение для осуществления вдоха и выдоха?

48. Каковы механизмы вдоха и выдоха? Как изменяется дыхание у животных в связи с возрастом, продуктивностью и условиями содержания (микроклиматом)? Каким образом предохраняются альвеолы от разрыва при вдохе и от спадения при выдохе?

49. Каковы особенности в строении дыхательной системы и дыхания у птиц (или пчел)? Как и почему изменяется частота и глубина дыхания после перерезки блуждающих нервов легких?

50. Каковы основные этапы дыхания? Опишите особенности строения дыхательной системы и процесса дыхания у пчел (или птиц).

51. Что такое жизненная и общая емкость легких? Из каких объемов воздуха они складываются? Чем отличается по газовому составу альвеолярный воздух от вдыхаемого и выдыхаемого воздуха?

52. Что такое общий и промежуточный обмен? Какую роль выполняют в организме углеводы? Опишите углеводный обмен у жвачных и его регуляцию. Укажите конкретную роль витаминов в углеводном обмене?

53. В чем заключается биологическая роль белков и нуклеиновых кислот? Опишите особенности белкового обмена у жвачных животных (или у птиц). Какова роль витаминов в белковом обмене?

54. Какова роль жиров и углеводов в организме? Каковы особенности обмена этих веществ у жвачных животных? Какова роль витаминов и печени в обмене углеводов и жиров?

55. Какова роль печени и почек в обмене белков, жиров и углеводов? Какое участие в обмене этих веществ принимают витамины и гормоны?

56. Как образуется энергия в организме? Как измеряют затраты энергии у животных? Какова энергетическая ценность 1 г питательных веществ?

57. Для чего и какими методами измеряют затраты энергии организмом животных? Каким образом нервная система и гормоны регулируют образование энергии? Вычислите расход энергии у бычка в положении лежа, если он за один час израсходовал 169 л O_2 и выделил 145 л CO_2 .

58. Каково значение углеводов для организма животных? Изложите основные этапы промежуточного обмена углеводов у жвачных животных и нервно-гуморальный механизм его регуляции. Какое конкретное участие в обмене углеводов принимают витамины и гормоны (адреналин, глюкагон, инсулин и глюкокортикоиды)?

59. Какова роль воды, кальция, фосфора, натрия, калия, кобальта, меди и железа в организме? Как осуществляется нервно-гуморальная регуляция водно-солевого обмена?

60. Что такое химическая и физическая терморегуляция и каковы их механизмы? Роль кожи в этих процессах. Какова температура тела у млекопитающих и птиц?

61. Опишите строение нефрона и процесс образования в нем мочи. Как регулируется деятельность почек? Каким образом компенсируется недостаток питьевой воды у животных?

62. Какова роль выделительных органов в поддержании гомеостаза? Опишите фазы образования мочи и механизмы регуляции мочеобразования.

63. Каковы особенности терморегуляции у новорожденных животных (или цыплят)? Какую роль играет бурая жировая ткань в терморегуляции? Роль нервной системы и гормонов в физической и химической терморегуляции.

64. Какие органы в организме животных выполняют выделительную функцию? Какова роль каждого из них в поддержании гомеостаза? Опишите процесс мочеобразования и его регуляцию.

65. Какие функции выполняет кожа? Подробно опишите ее роль в терморегуляции и как выделительного органа. Нарисуйте схему.

66. Опишите значение белков и жиров в организме. От чего зависит их биологическая ценность? Как осуществляется нервно-гуморальная регуляция их обмена в организме млекопитающих и птиц? Отметьте конкретную роль витаминов в обмене белков и жиров.

67. Какова роль жиров, стероидов, фосфолипидов и простагландинов в организме? Опишите обмен жиров в организме свиньи и его связь с белковым и углеводным обменом. Роль витаминов в обмене жиров.

68. Какое участие в обмене веществ принимают витамины С, В₁, В₂, В₃, В₆, А, Д и микроэлементы - селен, йод, кобальт и медь?

69. Каким образом поддерживается температурный гомеостаз в организме млекопитающих и птиц в случае повышения или понижения температуры внешней среды? Как влияет влажность воздуха на теплообмен организма?

70. На чем основана методика изучения обмена энергии животных по газо-

обмену? Что такое дыхательный и калорический коэффициенты? Как изменится терморегуляция у животных при резком снижении или повышении температуры внешней среды (изобразите это в виде схемы)?

71. В чем заключается выделительная функция почек, кожи пищеварительного тракта и легких? При каких условиях преобладает тот или иной путь выделения? Приведите конкретные примеры.

72. Опишите роль белков, нуклеиновых кислот, жиров и углеводов в организме. В чем проявляется взаимосвязь обмена этих веществ и какое конкретное участие в их обмене принимают витамины?

73. Какие органы относят к железам внутренней, смешанной и внешней секреции? В чем они различаются? Опишите роль гормона роста и пролактина в организме самки.

74. Каким образом гипоталамус управляет функциями передней доли гипофиза? Значение гормонов гипоталамуса и гипофиза для функции размножения и лактации.

75. Что такое гипоталамо-гипофизарная система? Какова роль её гормонов в регуляции секреции молока и его выведения при доении (сосании)?

76. В чем заключаются анатомическая и физиологическая связи между гипоталамусом и гипофизом? Какова их роль в регуляции функций надпочечников?

77. Какова роль гормонов передней доли гипофиза в организме самки. Каковы будут последствия, если у телочки удалить переднюю долю гипофиза?

78. Каким образом гипоталамус управляет функциями средней и задней долей гипофиза? Опишите роль окситоцина и антидиуретина (вазопрессина).

79. Что такое стресс? Как протекает адаптационная реакция при стрессе? Почему она называется неспецифической? Значение адаптационной реакции при стрессе для здоровья и продуктивности животных. Значение типа высшей нервной деятельности для стрессоустойчивости животных.

80. Опишите строение и функции щитовидной и паращитовидных (околощитовидных) желез. Каким образом нервная и гуморальная системы регулируют их деятельность?

81. Какие гормоны вырабатывают надпочечники и какова их конкретная роль в организме? Изобразите в виде схемы регуляцию деятельности коркового и мозгового слоев надпочечников.

82. Какие гормоны вырабатывает поджелудочная железа и какова их конкретная роль в регуляции обмена веществ? Опишите нервную и гуморальную регуляцию гормональной функции поджелудочной железы.

83. Опишите строение и функции эпифиза и половых желез. Какая существует связь между ними и гипоталамо-гипофизарной системой?

84. Что такое гормоны и каковы их свойства? Каким образом осуществляются прямые и обратные связи между гипоталамо-гипофизарной системой и периферическими железами внутренней секреции? Приведите конкретные примеры.

85. Гормоны и их классификация. Опишите механизмы действия гормонов.

86. Какова роль воды, натрия и калия, кальция и фосфора в организме? Опишите механизм нервно-гуморальной регуляции уровня этих веществ.

87. Каким образом концентрация сахара в крови поддерживается на относительно постоянном уровне? Какова роль нервной и гуморальной (гормональной) систем в этом процессе?

88. Каково значение нервной и гуморальной систем в регуляции белкового обмена?

89. Каким образом осуществляется механизм нервно-гуморальной регуляции жирового обмена?

90. Какие функции выполняет кожа? Возрастные и сезонные изменения первичного и шерстного покровов у животных. Каким образом и для чего вызывают искусственную линьку у птиц и пушных зверей?

91. Что такое половой цикл? Какие изменения происходят в организме самки в течение полового цикла? Какие гормоны и каким образом обуславливают отдельные стадии полового цикла.

92. Опишите типы овуляции и естественного осеменения у домашних животных и пушных зверей. Каковы физиологические основы применения искусственного осеменения млекопитающих и птиц?

93. Опишите строение спермия и яйцеклетки и процессы их созревания. Каким образом происходит оплодотворение? Каково значение капацитации (дозревания) спермиев? Сколько часов она продолжается в половых путях самки у животных разных видов?

94. Чем различаются половая и общая зрелость у млекопитающих и птиц? Приведите конкретные примеры. Как влияют условия кормления и содержания животных на эти процессы? Какие гормоны обуславливают половую зрелость у домашних животных и пушных зверей?

95. В чем заключается сезонность размножения домашних животных и пушных зверей? Что такое течка, охота и овуляция? Чем они вызываются и каково их соотношение во времени? Проиллюстрируйте это конкретными примерами.

96. Опишите особенности размножения пушных зверей (хорьки, норки, соболы, лисицы, песцы): сезонность, гон, типы овуляции, эмбриональная диапауза, продолжительность беременности. Какие факторы внешней среды стимулируют и тормозят функцию размножения пушных зверей?

97. Каковы механизмы беременности и родов? Роль плода, желтого тела и плаценты в поддержании беременности. Какие гормоны участвуют в акте родов?

98. Особенности размножения птиц. Опишите функции яичника и яйцевода для яйцеобразования и яйцекладки и гормональную регуляцию этих процессов.

99. Опишите строение органов размножения, процессы овогенеза и сперматогенеза и оплодотворения у пчел.

100. Что такое лактация и из каких процессов она состоит? Каковы назначение и продолжительность сухостойного периода? Что при этом происходит в вымени коровы?

101. Каково строение вымени коровы? Какие изменения происходят в нем до и после наступления половой зрелости, во время беременности, сухостоя и лактации? Отметьте конкретную роль нервной системы и гормонов на разных этапах развития молочной железы.

102. Что такое молозиво и чем оно отличается по своему составу от молока? Каково значение молозива для новорожденного? Что является предшественниками (исходным материалом) для синтеза белков, жира и лактозы молока?

103. Что происходит с углеводами, белками и жирами кормов в преджелудках жвачных и как это отражается на составе молока? Почему при резком переводе коров с зимних рационов на зеленый корм у них снижается жирность молока?

104. Что такое емкостная система вымени? Из каких элементов состоит дуга рефлекса молокоотдачи? Какова роль нервной и гормональной систем в механизме молокоотдачи и ее торможения? Приведите пример из личных наблюдений.

105. Что такое емкость вымени, с какой целью, когда и как ее измеряют? Чем объясняется необходимость соблюдать постоянный режим доения? Приведите конкретные примеры.

106. Каковы физиологические основы машинного доения? Как отражаются на удое коров перебои в снабжении фермы электроэнергией и частая смена доярок? Каков механизм этого явления?

107. Из каких элементов состоят центральный и периферический отделы нервной системы? Какова роль нервной системы и ее отделов в жизнедеятельности организма? Приведите конкретные поясняющие примеры.

108. Каковы особенности в строении и функции вегетативного и соматического отделов нервной системы? Проиллюстрируйте это конкретными примерами.

109. Какие функции выполняют спинной, продолговатый и средний мозг, мозжечок?

110. Опишите функции важнейших отделов промежуточного мозга.

111. Каковы функции ретикулярной формации ствола мозга? Отметьте ее значение в формировании поведения животных.

112. Какие функции выполняет кора головного мозга? В чем заключается аналитическая и синтетическая деятельность центральной нервной системы млекопитающих, птиц и пчел?

113. Что такое раздражение и раздражимость, возбуждение и возбудимость? Каким образом измеряют возбудимость тканей? Каково значение каждой меры возбудимости?

114. Опишите последовательность проницаемости мембраны нервного волокна для ионов натрия и калия в процессе возникновения потенциала действия. Какова роль деполяризации мембраны в этом процессе? Как происходит восстановление зарядов и концентраций ионов натрия и калия внутри и вне нервного волокна при завершении потенциала действия?

115. Что такое синапс и из каких элементов он состоит? Каковы морфологические и функциональные различия между возбуждающими и тормозящими синапсами?

116. Каково строение нервно-мышечного синапса и механизм передачи через него возбуждения? Опишите механизм сокращения скелетных мышц.

117. Что такое нервный центр и каковы его основные свойства? Как объяс-

няется постоянный тонус нервной и мышечной тканей?

118. Каковы закономерности проведения возбуждения по мякотным и безмякотным нервным волокнам и через синапсы? Чем они объясняются?

119. В чем заключаются сходства и различия между процессами возбуждения и торможения? Каким образом осуществляются пресинаптическое и постсинаптическое торможения? Какова их роль в координации движений?

120. Что такое рефлекс? Из каких элементов складывается рефлекторная дуга? Нарисуйте схему дуги любого спинномозгового рефлекса и рефлекса молокоотдачи. Чем они отличаются друг от друга?

121. Что такое условный и безусловный рефлексы? Какие элементы дуг общие для условных и безусловных рефлексов, а какие - разные? Приведите конкретные примеры рефлексов у животных, с которыми вы работаете.

122. Что такое временная нервная связь? Каковы механизмы ее образования и разрушения? Нарисуйте схемы. Приведите конкретные примеры.

123. Как образуются условные рефлексы у животных в условиях фермы? Правила выработки условных рефлексов. Приведите конкретные примеры, объясняющие значение каждого из этих правил.

124. Чем отличаются условные рефлексы от безусловных? Как вырабатываются условные рефлексы первого и второго порядков? Приведите конкретные примеры этих рефлексов у домашних животных (птиц, пушных зверей или пчел).

125. Что такое ориентировочный рефлекс и каково его значение в жизни животных (для выработки условных рефлексов)?

126. Что такое поведение и высшая нервная деятельность, в чем их различия? Какими методами их изучают?

127. Что изучает наука этология? Значение работ И. М. Сеченова и И.П. Павлова о функциях нервной системы для этологии. Приведите конкретные примеры использования этологических знаний в организации промышленной технологии содержания животных.

128. Что понимают под типом высшей нервной деятельности (ВНД)? Какие свойства нервных процессов лежат в основе деления животных по типам ВНД? Как реагируют животные разного типа ВНД на действие стрессоров, на изменения условий содержания на животноводческих комплексах?

129. Как проявляется и чем объясняется групповое поведение животных? Как отражается ранговое положение животных в группе на их здоровье и продуктивности?

130. Что понимают под поведением животных? Из каких элементов оно складывается? Каковы соотношения между безусловными рефлексами и инстинктами, между условными рефлексами и жизненным опытом? Приведите конкретные примеры.

131. Что такое обучение? Какими путями животные накапливают жизненный опыт? Приведите конкретные примеры. Чем акт запечатления отличается от условного рефлекса?

132. Что такое анализ и синтез раздражений? Динамический стереотип и его значение в жизни животных? Приведите конкретные примеры выработки и

нарушения (с указанием последствий) динамического стереотипа животных на ферме.

133. В чем заключаются первая и вторая сигнальные системы действительности? Чем отличается психическая деятельность животных от психической деятельности человека? Приведите конкретные примеры.

134. Что такое высшая и низшая нервная деятельность? Какими отделами центральной нервной системы она осуществляется у млекопитающих, птиц и пчел?

135. В чем проявляются сходства и различия между безусловным и условным торможениями в коре головного мозга? Приведите конкретные примеры их проявления на животных, с которыми вы работаете.

136. Какие виды безусловного торможения характерны для коры головного мозга? Приведите конкретные примеры их проявления у собак, телят, поросят и пчел.

137. При каких условиях в коре головного мозга возникают различные виды условного торможения? Приведите конкретные примеры их проявления у коров, свиней, песцов или кур.

138. Каковы различия между первой и второй сигнальными системами действительности? Какова роль второй сигнальной системы в развитии абстрактного мышления человека?

139. Что такое обратная афферентация (обратная связь)? Приведите конкретные примеры ее значения в формировании поведения.

140. Что такое анализаторы и на какие виды их подразделяют? Опишите их общие свойства. Чем различаются понятия «орган чувств» и «анализатор»? Приведите конкретные примеры. Подробно опишите физиологию кожного анализатора.

141. Из каких отделов состоит зрительный анализатор и каковы функции каждого из них? Каким образом воспринимаются и воссоздаются черно-белое и цветное изображения? Как регулируются функции глаза в зависимости от интенсивности освещения и удаленности предмета?

142. Из каких отделов состоит слуховой анализатор и каковы функции каждого из них? Строение наружного, среднего и внутреннего уха. Каким образом различаются звуки по частоте (быстроте) и силе (в свете теории Г. Бекеша)?

143. Из каких отделов состоит обонятельный анализатор и каковы функции каждого из них? Что такое элементарные запахи и чем они воспринимаются? Каким образом и где создается цельный обонятельный образ внешнего сигнала?

144. Из каких отделов состоит вкусовой анализатор и какова функция каждого из них? Что такое элементарные вкусы и чем они воспринимаются? Каким образом и где создается цельный вкусовой образ внешнего сигнала?

145. Из каких отделов состоит кожный анализатор и каковы функции каждого из них? Виды рецепции кожи и их значение в жизни животного.

146. Из каких отделов состоит вестибулярный анализатор и каковы функции каждого из них? Каково значение вестибулярного анализатора в координации движений?

147. Опишите строение двигательного анализатора и функции каждого его отдела. Каково значение двигательного анализатора в координации движений?

148. Каковы отличия в строении и функции зрительного анализатора пчелы? На чем основана «дрессировка» пчел на запах клевера или люцерны?

149. У животного удалили затылочную область коры обоих полушарий головного мозга. Можно ли выработать у него условные рефлексы на световые раздражители? Если да, то за счёт каких структур мозга они могут осуществляться и что для них будет характерно?

150. Каковы морфологические и функциональные отличия гладкой мускулатуры от поперечно-полосатой?

7.Рекомендуемая литература

Основная литература

1. **Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Шевелев Н.С.** Физиология и этология животных. – М.: КолосС, 2004. – 568 с.

2. **Скопичев В.Г., Эйсымонт Т.А., Алексеев Н.П.** и др. Физиология животных и этология. - М.: КолосС, 2003. - 720 с.

Дополнительная литература

1. **Георгиевский В.И.** Физиология сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат, 1990.-512 с.

2. **Голиков А.Н., Базанова Н.У., Кожебеков З.К.** и др. Физиология сельскохозяйственных животных. Изд. 3-е .М.: Агропромиздат, 1991.- 432 с.

3.**Барышников И.А.** Физиологические основы электрокардиографии животных. М.- Л.: Наука, 1965. – 138 с.

4.**Курилов Н.В., Кроткова А.П.** Физиология и биохимия пищеварения жвачных. М.: Колос, 1971.- 432 с.

5. **Комлацкий В.И.** Этология свиней - 2-е изд. - СПб : Лань, 2005. - 368 с.

6. **Иванов А.А.** Этология с основами зоопсихологии - СПб : Лань, 2007. - 624 с

7. **Скопичев В.Г.** Частная физиология: Ч. 1: Физиология продуктивности - М : КолосС, 2006. - 311 с.

8. **Скопичев В.Г.** Физиология репродуктивной системы млекопитающих - СПб : Лань, 2007. - 512 с.: ил.

9. **Скопичев В.Г.** Частная физиология: Ч. 2: Физиология продуктивных животных . - М : КолосС, 2008. - 555 с.

10. **Скопичев, В.Г.** Зоотехническая физиология. - М: КолосС, 2008. - 360 с.

11. **Скопичев В.Г.** Частная физиология: Ч. 3: Физиология собак и кошек. - М : КолосС, 2008. - 463 с