

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физиология животных**

**Направление подготовки (специальность) «Зоотехния»**

**Профиль образовательной программы Кормление животных и технология  
кормов. Диетология.**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

СТР.

<b>1. Конспект лекций</b> .....	2
<b>1.1</b> Лекция № 1 Введение в курс физиологии животных (По интерактивной форме).....	4
<b>1.2</b> Лекция № 2 Физиология возбудимых тканей (По интерактивной форме).....	4
<b>1.3</b> Лекция № 3 Физиология ЦНС (По интерактивной форме). ....	5
<b>1.4</b> Лекция № 4 Физиология частной ЦНС (По интерактивной форме).....	7
<b>1.5</b> Лекция № 5 Физиология желез внутренней секреции (По интерактивной форме).....	9
<b>1.6</b> Лекция № 6 Физиология кровообращения (По интерактивной форме). ...	10
<b>1.7</b> Лекция № 7 Физиология сосудистого русла (По интерактивной форме)...	11
<b>1.8</b> Лекция № 8 Физиология системы крови (По интерактивной форме)....	13
<b>1.9</b> Лекция № 9 Физиология белой крови. Биологические реакции крови (По интерактивной форме).....	13
<b>1.10</b> Лекция № 10 Физиология дыхания (По интерактивной форме).....	14
<b>1.11</b> Лекция № 11 Физиология выделения (По интерактивной форме).....	15
<b>1.12</b> Лекция № 12 Физиология обмена веществ и энергии (По интерактивной форме). ....	17
<b>1.13</b> Лекция № 13 Физиология пищеварения (По интерактивной форме)...	19
<b>1.14</b> Лекция № 14 Физиология пищеварения в желудке (По интерактивной форме).....	21
<b>1.15</b> Лекция № 15 Физиология репродуктивной функции (размножение) (По интерактивной форме).....	23
<b>1.16</b> Лекция № 16 Физиология лактации. (По интерактивной форме).....	24
<b>1.17</b> Лекция № 17 Физиология анализаторных систем (По интерактивной форме).....	26
<b>1.18</b> Лекция № 18 Физиология высшей нервной деятельности (ВНД) (По интерактивной форме).....	28
<b>2. Методические указания по выполнению лабораторных работ</b> .....	29
<b>2.1</b> Лабораторная работа № ЛР-1 Введение в курс физиологии.....	29
<b>2.2</b> Лабораторная работа № ЛР-2 Биоэлектрические явления в организме. Общие свойства возбудимых тканей .....	32
<b>2.3</b> Лабораторная работа № ЛР-3 Виды и режимы мышечных сокращений..	32
<b>2.4</b> Лабораторная работа № ЛР-4 Сила и работа мышц. Утомление мышц. Современные теории мышечного утомления.....	33
<b>2.5</b> Лабораторная работа № ЛР-5 Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекторная дуга и ее элементы. Рефлексы спинного мозга. Явления возбуждения и торможения в ЦНС.....	35
<b>2.6</b> Лабораторная работа № ЛР-6 Гормоны. Общая характеристика. Механизм действия гормонов.....	36
<b>2.7</b> Лабораторная работа № ЛР-7 Физиологические свойства сердца. Возбудимость и сократимость сердца.....	37
<b>2.8</b> Лабораторная работа № ЛР-8 Экстракардиальная регуляция деятельности сердца. Рефлекторная регуляция. Законы гемодинамики. Транскапиллярный обмен. Внешние проявления и методы исследования деятельности сердца и сосудов.....	37
<b>2.9</b> Лабораторная работа № ЛР-9 Физико-химические свойства крови и плазмы.....	39
<b>2.10</b> Лабораторная работа № ЛР-10 Методы исследования красной крови..	41
<b>2.11</b> Лабораторная работа № ЛР-11 Эритроциты. Строение и функции эритроцита.....	42

2.12	Лабораторная работа № ЛР-12 Методы исследования белой крови...	43
2.13	Лабораторная работа № ЛР-13 Основы переливания крови.....	44
2.14	Лабораторная работа № ЛР-14 Биологические реакции крови.....	46
2.15	Лабораторная работа № ЛР-15 Внешнее дыхание. Структура дыхательного цикла.....	46
2.16	Лабораторная работа № ЛР-16 Физиология выделения. Физико- химические свойства мочи.....	48
2.17	Лабораторная работа № ЛР-17 Физиология обмена веществ и энергии. Физиологические основы и принципы составления кормовых рационов.....	49
2.18	Лабораторная работа № ЛР-18 Методы исследования основного обмена у животных. Методы исследования температуры тела у животных.....	49
2.19	Лабораторная работа № ЛР-19 Физиология пищеварения. Регуляция и методы исследования секреторной функции.....	50
2.20	Лабораторная работа № ЛР-20 Пищеварение в многокамерном желудке жвачных животных.....	51
2.21	Лабораторная работа № ЛР-21 Печень. Роль в обмене веществ и в пищеварении. Желчь, ее физико-химические свойства. Регуляция желчеобразования и желчеотделения.....	52
2.22	Лабораторная работа № ЛР-22 Физиология поджелудочной железы..	53
2.23	Лабораторная работа № ЛР-23 Моторная функция системы пищеварения. Регуляция и методы исследования. Всасывание. Механизмы всасывания.....	54
2.24	Лабораторная работа № ЛР-24 Физиология системы размножения. Физиология размножения самцов.....	55
2.25	Лабораторная работа № ЛР-25 Физиология системы лактации. Состав молока. Выведение молока.....	56
2.26	Лабораторная работа № ЛР-26 Физиология сенсорных систем. Строение и функции зрительного анализатора.....	57
2.27	Лабораторная работа № ЛР-27 Физиология сенсорных систем. Слуховой анализатор, строение и функции. Строение и функции кожного анализатора.....	58
2.28	Лабораторная работа № ЛР-28 Условно-рефлекторная деятельность мозга и основы ВНД (вышей нервной деятельности). Правила выработки условных рефлексов.....	60
2.29	Лабораторная работа № ЛР-29 Торможение условных рефлексов....	66
3.	<b>Методические указания по проведению практических занятий ..</b>	67
3.1	<b>Практическое занятие № ПЗ-1 Техника взятия крови у позвоночных животных и птицы ..</b>	67

## **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

### **1. 1 Лекция № 1 (2 часа).**

**Тема: «Введение в курс физиологии животных»** (По интерактивной форме).

#### **1.1.1 Вопросы лекции:**

1. История и задачи, основные понятия физиологии.
2. Принципы структурной и функциональной организации животных.
3. Организм как саморегулирующая система. Гомеостаз.

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

1. Вопрос № 1 История и задачи, основные понятия физиологии.

Физиология - наука о динамике жизнедеятельности органов, тканей и организма в целом (наука о функциях организма). Функция - это определенная форма проявления жизнедеятельности направленная на достижение положительного результата.

2. Вопрос № 2 Принципы структурной и функциональной организации животных.

Принципы деятельности функциональной системы:

1. Целенаправленность деятельности (гомеостаз, самосохранение, продолжение рода)
2. Саморегуляция деятельности по отклонению, возмущению и прогнозированию
3. Анализ и синтез информации (по каналам прямой и обратной связи)
4. Гетерогенность компонентов системы, принцип функциональной структурности.
5. Упорядоченность взаимодействия (внутрисистемная и межсистемная)

- 3 Вопрос № 3 Организм как саморегулирующая система. Гомеостаз.

Организм саморегулирующаяся система. Особенность его - способность в течение времени удерживать на относительно постоянном уровне свои физиологические константы. Организм обладает способностью смещать константы либо к увеличению, либо к уменьшению (частота сердцебиения).

### **1. 2 Лекция №2 (2 часа).**

**Тема: «Физиология возбудимых тканей»** (По интерактивной форме).

#### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Биоэлектрические явления в организме.
2. Основные свойства возбудимых тканей. Возбудимость, возбуждение. Меры возбудимости.
3. Классификация нервных волокон. Законы проведения по нервному волокну.
4. Физиология мышц. Свойства поперечнополосатых и гладких мышц.
5. Механизм мышечного сокращения. Теории мышечного сокращения.

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

1. Вопрос № 1 Биоэлектрические явления в организме.

Это электрические потенциалы, возникающие в тканях и отдельных клетках человека, животных и растений, важнейшие компоненты процессов возбуждения и торможения. Исследование Б. п. имеет большое значение для понимания физико-химических и физиологических процессов в живых системах и применяется в клинике с диагностической целью (электрокардиография, электроэнцефалография, электромиография и др.).

2. Вопрос № 2 Основные свойства возбудимых тканей. Возбудимость, возбуждение. Меры возбудимости.

Раздражение - неспецифическая ответная реакция на раздражитель, комплекс функциональных и структурных изменений (обменных процессов).

Возбудимость - способность отвечать на действие раздражителя возбуждением. Возбудимостью обладают нервная, мышечная и секреторная ткани, которые называют «возбудимыми тканями».

Возбуждение - материальный процесс, выражающийся в деполяризации мембраны с обязательным формированием потенциала действия (ПД) и специфической реакции возбудимой ткани под действием раздражителя.

В электрофизиологии термином «возбуждение» обозначают

2 процесса:

1. Процесс временной деполяризации мембраны клетки, т.е. генерацию потенциала действия (ПД).
2. Специфический ответ ткани на возникший в ней ПД (проведение нервного импульса, сокращение мышцы, выделение секрета железой и т. д.).

3 Вопрос № 3 Классификация нервных волокон. Законы проведения по нервному волокну.

- Волокна типа А ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ) – мякотные толстые моторные волокна, скорость проведения возбуждения до 120 м/сек.
- Волокна типа В – тонкие мякотные волокна, чаще чувствительные, скорость проведения 3-18 м/сек.
- Волокна типа С – безмякотные, вегетативные, скорость проведения не больше 3 мсек.
- Законы проведения по нервному волокну.
- Закон физиологической и анатомической целостности
- Закон двустороннего проведения
- Закон изолированного проведения

4 Вопрос № 4 Физиология мышц. Свойства поперечнополосатых и гладких мышц.

Функция двигательного аппарата является одной из важнейших в жизнедеятельности организма.

У позвоночных и человека различают поперечно-полосатые и гладкие мышцы. Они обладают тремя основными свойствами:

1. Возбудимостью
2. Проводимостью
3. Сократимостью

Гладкие мышцы. Основные морфологические и функциональные особенности.

Гладкие мышцы - сократимая ткань, состоящая, в отличие от поперечнополосатых мышц, из клеток (а не синцития) и не имеющая поперечной исчерченности.

5 Вопрос № 5 Механизм мышечного сокращения. Теории мышечного сокращения.

К группе миофибриллярных белков относятся миозин, актин и актомиозин – белки, растворимые в солевых средах с высокой ионной силой, и так называемые регуляторные белки: тропомиозин, тропонин,  $\alpha$ - и  $\beta$ -актинин, образующие в мышце с актомиозином единый комплекс.

### 1. 3 Лекция №3 (2 часа).

**Тема:** «Физиология ЦНС» (По интерактивной форме).

#### 1.3.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика ЦНС.
2. Нейрон, его строение и функции.

3. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС.
4. Синапсы, классификация, механизм проведения возбуждения в синапсах.
5. Нервный центр, его свойства.
6. Центральное торможение его виды.

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

#### **1. Вопрос № 1 Общая характеристика ЦНС.**

Основными функциями центральной нервной системы являются:

- 1) регуляция деятельности всех тканей и органов и объединение их в единое целое;
- 2) обеспечение приспособления организма к условиям внешней среды (организация адекватного поведения соответственно потребностям организма). Основным структурным элементом нервной системы является нервная клетка, или нейрон. Через нейроны осуществляется передача информации от одного участка нервной системы к другому, обмен информацией между нервной системой и различными участками тела. В нейронах происходят сложнейшие процессы обработки информации. С их помощью формируются ответные реакции организма (рефлексы) на внешние и внутренние раздражения.

#### **2. Вопрос № 2 Нейрон, его строение и функции**

Нейрон, его строение и функции. Синапсы. Центральную нервную систему составляют спинной и головной мозг.

#### **3 Вопрос № 3 Рефлекторный принцип деятельности ЦНС.**

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.

В основе деятельности ЦНС лежит рефлекторный принцип.

Рефлекс - это ответная реакция организма на раздражитель, осуществляющаяся через ЦНС.

#### **4 Вопрос № 4 Синапсы, классификация, механизм проведения возбуждения в синапсах.**

Синапсами называются контакты, которые устанавливают нейроны как самостоятельные образования. Синапс представляет собой сложную структуру и состоит из пресинаптической части (окончание аксона, передающее сигнал), синаптической щели и постсинаптической части (структура воспринимающей клетки).

Классификация синапсов. Синапсы классифицируются по местоположению, характеру действия, способу передачи сигнала.

По местоположению выделяют нервно-мышечные синапсы и нейрональные, последние в свою очередь делятся на аксосоматические, аксоаксональные, аксодендритические, дендросоматические.

По характеру действия на воспринимающую структуру синапсы могут быть возбуждающими и тормозящими.

По способу передачи сигнала синапсы делятся на электрические, химические, смешанные.

Характер взаимодействия нейронов. Определяется способом этого взаимодействия: дистантное, смежное, контактное.

Дистантное взаимодействие может быть обеспечено двумя нейронами, расположенными в разных структурах организма. Смежное взаимодействие нейронов осуществляется в случае, когда мембраны нейронов разделены только межклеточным

пространством. Смежное взаимодействие может в ряде случаев обеспечивать передачу электрической информации от нейрона к нейрону.

Контактное взаимодействие обусловлено специфическими контактами мембран нейронов, которые образуют так называемые электрические и химические синапсы.

**Электрические синапсы.** Морфологически представляют собой слияние, или сближение, участков мембран. В последнем случае синаптическая щель не сплошная, а прерывается мостиками полного контакта. В участках слияния мембран находятся каналы, через которые клетки могут обмениваться некоторыми продуктами. Электрический синапс сравнительно мало утомляем, устойчив к изменениям внешней и внутренней среды. **Химические синапсы.** Структурно представлены пресинаптической частью, синаптической щелью и постсинаптической частью. Пресинаптическая часть химического синапса образуется расширением аксона по его ходу или окончания (рис. 2.19). В пресинаптической части имеются агранулярные и гранулярные пузырьки. Пузырьки (кванты) содержат медиатор. В пресинаптическом расширении находятся митохондрии, обеспечивающие синтез медиатора, гранулы гликогена и др. При многократном раздражении пресинаптического окончания запасы медиатора в синаптических пузырьках истощаются. Считают, что мелкие гранулярные пузырьки содержат норадреналин, крупные — другие катехоламины. Агранулярные пузырьки содержат ацетилхолин. Медиаторами возбуждения могут быть также производные глутаминовой и аспарагиновой кислот.

#### 5 Вопрос № 5 Нервный центр, его свойства.

Понятие о нервном центре. В сложных многоклеточных организмах животных и человека отдельная нервная клетка не в состоянии регулировать какие-либо функции. в протекающей через них крови (гуморальные влияния).

#### 6 Вопрос № 6 Центральное торможение его виды.

Все основные формы деятельности нервной системы связаны с участием в ее функциях определенных групп нервных клеток - нервных центров.

Нервным центром называют совокупность нервных клеток, находящихся на разных уровнях ЦНС, необходимых для осуществления какой-либо функции. Эти центры отвечают соответствующими рефлекторными реакциями на внешнее раздражение, поступившее от связанных с ними рецепторов. Клетки нервных центров реагируют и на непосредственное их раздражение веществами, находящимися

### 1. 4 Лекция №4 (2 часа).

**Тема: «Физиология частной ЦНС»** (По интерактивной форме).

#### 1.4.1 Вопросы лекции:

1. Спинной мозг, сегментарный и межсегментарный принцип работы спинного мозга, его функции.
2. Надсегментарный отдел ЦНС (продолговатый мозг, варолиев мост, средний мозг, мозжечок), строение и функции.
3. Промежуточный мозг: таламус и его роль в организме.
4. Гипоталамическая область и ее функции.
5. Вегетативная нервная система, ее характеристика.

**1.4.2 Краткое содержание вопросов:** *(тезисно изложить основное содержание рассматриваемых вопросов)*

1. Вопрос № 1 Спинной мозг, сегментарный и межсегментарный принцип работы спинного мозга, его функции.

Характеристика отдела: Основной принцип строения и функционирования сегментарный. Интегративная деятельность спинного мозга ограничивается сегментарным уровнем (сопряжение соматических и вегетативных рефлексов; центров сгибания и разгибания)

Рефлекторная функция спинного мозга в значительной степени зависит от влияния выше расположенных отделов (спинальный шок- временная арефлексия после отсечения головного мозга).

Нейроны спинного мозга в значительной степени являются исполнителями команд выше лежащих центров (паралич при перерезке С 3-4)

Нейронный состав спинного мозга: интернейроны, эфферентные, вегетативные.

Функции: рефлекторная, проводниковая.

2. Вопрос № 2 Надсегментарный отдел ЦНС (продолговатый мозг, варолиев мост, средний мозг, мозжечок), строение и функции.

Надсегментарный элемент управления, действует через посредников в спинном мозге. Нервные центры продолговатого мозга не имеют непосредственного контакта с эффекторами, а контактируют с ними через нейроны сп.м. Исключение составляют черепномозговые нервы.

3 Вопрос № 3 Промежуточный мозг: таламус и его роль в организме  
Эпиталамус, таламус, метаталамус, гипоталамус.

Таламус - коммутатор головного мозга.

Таламус-скопление нейронов, которое сгруппировано в 40 ядер, связанных друг с другом.

Неспецифические (продолжение ретикулярной формации)

Ассоциативные (у млекопитающих)

Специфические (релитные)

4 Вопрос № 4 Гипоталамическая область и ее функции.

Гипоталамическая (подбугровая) область участвует в регуляции различных видов обмена веществ (белков, жиров, углеводов, солей, воды), регулирует теплообразование и теплоотдачу, состояние сна и бодрствования. В ядрах гипоталамуса происходит образование ряда гормонов, которые затем депонируются в задней доле гипофиза. Передние отделы гипоталамуса являются высшими центрами парасимпатической нервной системы, задние — симпатической нервной системы. Гипоталамус участвует в регуляции многих вегетативных функций организма.

5 Вопрос № 5 Вегетативная нервная система, ее характеристика.

Некоторые общие принципы организации сенсорных и двигательных систем весьма пригодятся нам при изучении систем внутренней регуляции. Все три отдела вегетативной (автономной) нервной системы имеют «сенсорные» и «двигательные» компоненты. В то время как первые регистрируют показатели внутренней среды, вторые усиливают или тормозят деятельность тех структур, которые осуществляют сам процесс регуляции.

Симпатический и парасимпатический отделы, их характеристика.

Вегетативная нервная система состоит из двух больших отделов симпатического и парасимпатического. Оба отдела имеют одну структурную особенность, с которой мы раньше не сталкивались: нейроны, управляющие мускулатурой внутренних органов и железами, лежат за пределами центральной нервной системы, образуя небольшие инкапсулированные скопления клеток, называемые ганглиями. Таким образом, в

вегетативной нервной системе имеется дополнительное звено между спинным мозгом и концевым рабочим органом (эффектором).

Диффузная нервная система кишечника. Недавние исследования выявили существование третьего важного отдела автономной нервной системы - диффузной нервной системы кишечника. Этот отдел ответствен за иннервацию и координацию органов пищеварения. Его работа независима от симпатической и парасимпатической систем, но может видоизменяться под их влиянием. Это дополнительное звено, которое связывает вегетативные постганглионарные нервы с железами и мускулатурой желудочно-кишечного тракта.

Ганглии этой системы иннервируют стенки кишок. Аксоны, идущие от клеток этих ганглиев, вызывают сокращения кольцевой и продольной мускулатуры, проталкивающие пищу через желудочно-кишечный тракт, - процесс, называемый перистальтикой. Таким образом, эти ганглии определяют особенности локальных перистальтических движений. Когда пищевая масса находится внутри кишки, она слегка растягивает ее стенки, что вызывает сужение участка, расположенного чуть выше по ходу кишки, и расслабление участка, находящегося чуть ниже. В результате пищевая масса проталкивается дальше. Однако под действием парасимпатических или симпатических нервов активность кишечных ганглиев может изменяться. Активация парасимпатической системы усиливает перистальтику, а симпатической - ослабляет ее.

## **1. 5 Лекция №5 (2 часа).**

**Тема: «Физиология желез внутренней секреции»** (По интерактивной форме

### **1.5.1 Вопросы лекции:**

1. Характеристика гормонов, классификация, механизм действия.
2. Роль центральной нервной системы в регуляции желез внутренней секреции.
3. Гипоталамо-гипофизарная система.

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

1. Вопрос № 1 Характеристика гормонов, классификация, механизм действия.

Щитовидная и околощитовидные железы, их роль в организме. Расположение: над верхней частью почек.

Строение: Наружный слой - корковый, внутренний - мозговой.

Гормоны:

- а) кортикоиды- регулируют обмен минеральных и органических веществ, выделение половых гормонов;
- б) адреналин – ускоряет работу сердца, сужает кровеносные сосуды, тормозит пищеварение, расщепляет гликоген

Надпочечники, строение и функции. Расположение: над верхней частью почек.

Строение: Наружный слой - корковый, внутренний- мозговой.

Гормоны:

- а) кортикоиды- регулируют обмен минеральных и органических веществ, выделение половых гормонов;
- б) адреналин – ускоряет работу сердца, сужает кровеносные сосуды, тормозит пищеварение, расщепляет гликоген

2. Вопрос № 2 Роль центральной нервной системы в регуляции желез внутренней секреции.

Гуморальная регуляция - это регуляция процессов жизнедеятельности с помощью веществ, поступающих во внутреннюю среду организма (кровь, лимфу, ликвор).

### 3 Вопрос № 3 Гипоталамо-гипофизарная система.

Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Функциональная классификация гормонов:

- Рилизинг – гормоны (либерины и статины), выделяются нервными клетками гипоталамуса. Регулируют синтез и выделение гормонов аденогипофиза.
- Тропные гормоны, выделяются аденогипофизом. Их основной функцией является регуляция синтеза и выделения эффекторных гормонов.
- Эффекторные гормоны – гормоны ЖВС, которые оказывают влияние непосредственно

на орган-мишень.

### 1. 6 Лекция №6 (2 часа).

**Тема:** «Физиология кровообращения» (По интерактивной форме).

#### 1.6.1 Вопросы лекции:

1. Значение кровообращения для организма.
2. Физиологические свойства сердца.
3. Регуляция сердечной деятельности.

#### 1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Вопрос № 1 Значение кровообращения для организма.

Система кровообращения является одной из ведущих систем гомеостаза, так как именно движущаяся внутренняя среда организма кровь объединяет органы в единый и целостный организм, обеспечивает газообмен и трофику органов, и их гуморальную регуляцию. Система кровообращения - обеспечивает непрерывное движение крови по всему организму.

2. Вопрос № 2 Физиологические свойства сердца.

У млекопитающих сформировалась высокоорганизованная сердечнососудистая система. Сердце четырехкамерное. Гарвей, открывший круги кровообращения не знал пути распространения крови по организму.

Кровоток - это процесс обеспечивающийся градиентом давления, которое создается сердцем. Функции сердца:

1. нагнетательная
2. однонаправленное движение крови (за счет клапанного аппарата)
3. линейная и объемная скорость кровотока
4. обеспечение транскапиллярного обмена

Сердце обеспечивает однонаправленное движение крови, благодаря сократительной функции миокарда и наличию клапанного аппарата.

Физиологические свойства миокарда подобны свойствам скелетной мышцы, но миокард обладает рядом особенностей.

Сердце по своему клеточному строению неоднородно, состоит из клеток рабочего миокарда, атипических и соединительнотканых. Только для атипических клеток характерно свойство-автоматии.

Автоматия - это способность атипических клеток проводящей системы сердца самопроизвольно, независимо от каких-либо воздействий генерировать электрические импульсы (ПД), вызывающие сокращение рабочего миокарда.

### 3 Вопрос № 3 Регуляция сердечной деятельности.

К центробежным нервам сердца относятся симпатические нервы, идущие (у человека от нижних шейных и верхних грудных отделов спинного мозга) у животных от первых пяти грудных сегментов и парасимпатический нерв - блуждающий, ядра которого лежат в продолговатом мозге. Поскольку у вегетативных нервов эфферентный путь

двухнейронный, то эти пути прерываются - у симпатических нервов в паравертебральных ганглиях пограничного симпатического столба, а у парасимпатического – в интрамуральных ганглиях, расположенных в самом миокарде.

## **1. 7 Лекция №7 (2 часа).**

**Тема: «Физиология сосудистого русла»** (По интерактивной форме).

### **1.7.1 Вопросы лекции:**

1. Функциональная классификация сосудов.
2. Законы гемодинамики.
3. Регуляция кровообращения.
4. Лимфатическая система. Лимфообразование.
5. Лимфообращение.

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

1. Вопрос № 1 Функциональная классификация сосудов.

Физиологическое назначение сосудистой системы сводится к распределению крови в тканях и органах для обеспечения адекватного кровообращения, как основного условия для поддержания гомеостаза.

В 1959 году выдающимся шведским физиологом Бьерном Фолковым впервые была предложена функциональная классификация системы кровообращения, модифицированная в 1979 году Б.И. Ткаченко.

В сосудистой системе различают несколько видов сосудов:

- магистральные это наиболее крупные артерии, в которых ритмически пульсирующий, изменчивый кровоток превращается в более равномерный и плавный. Кровь в них движется от сердца. Стенки их содержат мало гладкомышечных элементов и много эластических волокон.
- резистивные они включают в себя прекапиллярные (мелкие артерии и артериолы) и посткапиллярные (венулы и мелкие вены) сосуды сопротивления.
- истинные капилляры это обменные сосуды важнейший отдел сосудисто сердечной системы. Через тонкие стенки капилляров происходит обмен между кровью и тканями-транскапиллярный обмен. В стенках нет гладкомышечных элементов, они образованы одним слоем клеток.
- емкостные сосуды венозный отдел сердечно сосудистой системы. Их стенки тоньше и мягче стенок артерий, также имеют в просвете сосудов клапаны. Кровь в них движется от органов и тканей к сердцу. Они вмещают примерно 70-80% всей крови.
- шунтирующие сосуды это артериовенозные анастомозы, обеспечивающие прямую связь между мелкими артериями и венами в обход капиллярного ложа.

2. Вопрос № 2 Законы гемодинамики.

Выделяют следующие звенья системы кровообращения:

1. Сердце – биологический насос, ритмически выбрасывающий кровь в сосудистое русло. Сердце во многом определяет систолический уровень артериального давления;
2. Сосуды амортизаторы, обеспечивающие сглаживание пульсаций крови, преобразование прерывистого тока крови в непрерывный. К этой группе относят аорту и сосуды большого диаметра эластического и смешанного типа;
3. Резистивные сосуды (сосуды сопротивления) – артерии малого диаметра. Основная функция - стабилизация движения крови по сосудам, формирование диастолического уровня артериального давления.
4. Прекапиллярные сфинктеры. Основное назначение – перераспределение кровотока в тканях;

5. Сосуды шунты. Также как и прекапиллярные сфинктеры обеспечивают перераспределение кровотока в тканях;
6. Обменные сосуды (капилляры);
7. Емкостные сосуды. К этой группе относят сосуды венозной системы. Основная функция – обеспечение адекватного венозного возврата к сердцу.

### 3 Вопрос № 3 Регуляция кровообращения

Сосудистый тонус - функциональная способность сосудистой стенки длительно поддерживать напряжение и реагировать на все воздействия без признаков утомления.

Сосудистый тонус поддерживает в постоянном режиме системную гемодинамику, обеспечивает адекватное кровоснабжение органов и тканей в зависимости от функции.

В разных органах имеются некоторые особенности не только кровообращения, но и его регуляции. Это связано также и с разной иннервацией органов, а также разной их чувствительностью к гормонам, медиаторам и различным химическим веществам, которые могут повлиять на работу кровеносных сосудов.

Кровообращение в сердце – осуществляется коронарными артериями, большим количеством капилляров. Основная регулирующая роль взаимодействия симпатических и парасимпатических влияний состоит в быстром и адекватном приспособлении коронарного кровообращения к текущим потребностям организма. Возбуждение блуждающего нерва приводит к расширению коронарных сосудов. При раздражении сердечных симпатических ветвей наблюдается расширение коронарных сосудов и увеличение в них кровотока. В регуляции коронарного кровотока значение имеет достаточность потребления кислорода миокардом.

Кровообращение в мозгу. В этом регионе оно более интенсивно, чем в других органах. Около 15% крови каждого сердечного выброса в большой круг кровообращения поступает в сосуды головного мозга. Мозговые сосуды – это сосуды мышечного типа с обильной адренергической иннервацией, что позволяет им менять просвет в широких пределах. Распределение кровотока в мозге весьма неравномерно. Наиболее высокий уровень отмечен в корковых структурах и гипоталамусе. При повышении содержания кислорода в **воздухе сосуды мозга суживаются**.

Кровообращение в легких. Особенностью кровообращения в легких является то, что сосуды малого круга кровообращения относительно небольшие по длине, имеют меньшее сопротивление, поэтому в них в 5-6 раз меньше давление, чем в аорте. Емкость сосудистого русла легких может увеличиваться или уменьшаться. Это обеспечивает создание депо крови. Большая растяжимость сосудов легочной сети создает условия для того, чтобы значительные изменения кровотока и объема могли осуществляться без труда.

### 4 Вопрос № 4 Лимфатическая система. Лимфообразование.

Лимфообразование. Лимфатическая система включает разветвленные в органах и тканях лимфатические капилляры (лимфокапилляры), лимфатические сосуды, стволы и протоки. На путях следования лимфатических сосудов лежат лимфатические узлы, являющиеся органами иммунной системы.

### 5 Вопрос № 5 Лимфообращение.

Лимфатическая система является частью сердечнососудистой системы. Она состоит из лимфатических капилляров, лимфатических сосудов, лимфатических узлов и лимфатических протоков. Из лимфатических протоков лимфа впадает в вены и смешивается с венозной кровью. Поэтому лимфатическую систему рассматривают как часть кровеносной системы.

Основная функция лимфатической системы - обеспечить отток избытка жидкости и некоторых веществ из межклеточного пространства в кровеносную систему.

Другие функции лимфатической системы

Защита от чужеродных веществ и микроорганизмов

Обеспечение созревания клеток иммунитета

Помощь во всасывании жиров

Обеспечение поступления в кровоток крупных белков.

### **1.8 Лекция №8 (2 часа).**

**Тема:** «Физиология системы крови» (По интерактивной форме).

#### **1.8.1 Вопросы лекции:**

1. Состав, физико-химические свойства и функции крови.
2. Эритроциты. Строение и функции эритроцитов.
3. Регуляция количества эритроцитов в крови.
4. Гемоглобин, его роль в переносе газов крови. Физиологические и патологические соединения гемоглобина.

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

1. Вопрос № 1 Состав, физико-химические свойства и функции крови.

Эволюция привела к созданию многоклеточных организмов, когда каждая клетка лишена прямого контакта с внешней средой. Однако каждая клетка может существовать лишь в условиях постоянного, непрерывного обмена веществ и энергии с внешней средой. Функцию посредника, связующего звена между внешней средой и внутренней средой клеток взяла на себя внутренняя среда организма. Кровь состоит из двух основных частей: плазмы и форменных элементов (эритроциты, лейкоциты и тромбоциты).

На долю плазмы приходится 55-60 % объема крови, а на долю форменных элементов – 40-50 % . Гематокритом называется часть объема крови, приходящаяся на долю форменных элементов.

2. Вопрос № 2 Эритроциты. Строение и функции эритроцитов.

Строение и функции эритроцитов. Эритроциты самые многочисленные форменные элементы крови, “красные кровяные тельца” постклеточные элементы, так как они не имеют ядра. Эритроциты представляют собой двояковогнутые диски (для удобства прохождения по капиллярам, наибольшего насыщения каждой молекулы гемоглобина кислородом и увеличения общего количества эритроцитов в крови).

- 3 Вопрос № 3 Регуляция количества эритроцитов в крови.

Схема функциональной системы регуляции количества эритроцитов в циркулирующей крови.

- 4 Вопрос № 4 Гемоглобин, его роль в переносе газов крови. Физиологические и патологические соединения гемоглобина.

Гемоглобин, его роль в переносе газов крови. Физиологические и патологические соединения гемоглобина. Физиологическая роль гемоглобина состоит в обеспечении транспорта газов кровью –  $O_2$  и  $CO_2$ . Функция гемоглобина выполняется благодаря возможности присоединения этих газов ковалентными связями к атому железа (валентность железа при этом не меняется).

### **1. 9 Лекция №9 (2 часа).**

**Тема:** «Физиология белой крови. Биологические реакции крови» (По интерактивной форме).

### **1.9.1 Вопросы лекции:**

1. Свойства лейкоцитов. Функции разных видов лейкоцитов. Роль лейкоцитов в иммунной защите организма.
2. Учение о группах крови. Группы крови сельскохозяйственных животных.
3. Поддержание жидкого состояния крови. Система свертывания и антисвертывания.

### **1.9.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Вопрос № 1 Свойства лейкоцитов. Функции разных видов лейкоцитов. Роль лейкоцитов в иммунной защите организма.

Лимфоциты– мелкие незернистые лейкоциты (основные клеточные исполнители иммунной системы) составляют 20–30% от общего количества лейкоцитов.

Представляют собой группу морфологически сходных, но функционально разнообразных лейкоцитов, относящихся к агранулоцитам. Различаются экспрессией ряда маркеров. Источником служит красный костный мозг и лимфоидные кроветворные органы.

Выделяют:

- малые
- большие

Функции лимфоцитов. Морфология лимфоцитов.

Моноциты – общая характеристика

Характеристика гранулоцитов. Нейтрофилы. Эозинофилы.. Базофилы

Лейкоциты и их роль в иммунных реакциях

2. Вопрос № 2 Учение о группах крови. Группы крови сельскохозяйственных животных.

Группы крови сельскохозяйственных животных. В 1901 году австрийским врачом и физиологом Карлом Ландштейнером в крови людей были обнаружены особые соединения – белки в эритроцитах, названные агглютиногенами А и В и вещества в плазме крови – агглютенины а и в. Оказалось, что в крови одного человека не может одновременно содержаться одноименный агглютиноген и агглютинин, а если они встречаются – то происходит агглютинация, то есть склеивание эритроцитов, закупорка сосудов и смерть.

- 3 Вопрос № 3 Поддержание жидкого состояния крови. Система свертывания и антисвертывания.

Свёртывающая система, а именно плазменные факторы свёртывания (прокоагулянты), формируя сложный гемокоагуляционный каскад, обеспечивает коагуляцию фибриногена и тромбообразование . Каскад реакций, ведущий к образованию тромбина, может реализоваться двумя путями- внешним (на рисунке слева и сверху) и внутренним (на рисунке справа и сверху). Для инициации реакций внешнего пути необходимо появление тканевого фактора на внешней поверхности плазматической мембраны тромбоцитов, моноцитов и эндотелия. Внутренний путь начинается с активации фактора XII при его контакте с повреждённой поверхностью эндотелия. Понятие о внутреннем и внешнем путях свёртывания достаточно условно, т.к. каскад реакций свёртывания крови идёт преимущественно внешним путём, а не по двум относительно независимым путям.

## **1. 10 Лекция №10 (2 часа).**

**Тема: «Физиология дыхания»** (По интерактивной форме).

### **1.10.1 Вопросы лекции:**

1. Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания.
2. Внешнее дыхание. Механизм вдоха и выдоха.

3. Газообмен в легких.
4. Транспорт газов кровью.
5. Регуляция дыхания. Дыхательный центр, его структура и свойства. Механо- и хеморецептивные контуры регуляции дыхания.

#### **1.10.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Вопрос № 1 Значение дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания.

Дыхание - совокупность процессов, обеспечивающих поступление кислорода, использование его в окислении органических веществ и удаление углекислого газа и некоторых других веществ. Функция дыхательной системы - снабжение крови достаточным количеством кислорода и удаление из нее углекислого газа.

2. Вопрос № 2 Внешнее дыхание. Механизм вдоха и выдоха.

Различают три этапа дыхания:

внешнее (легочное) дыхание — обмен газов в легких между организмом и средой;

транспорт газов кровью от легких к тканям организма;

тканевое дыхание - газообмен в тканях и биологическое окисление в митохондриях.

Механизм вдоха и выдоха.

3 Вопрос № 3 Газообмен в легких.

Транспорт газов кровью. В легких кислород вдыхаемого воздуха через стенки альвеол и капилляров переходит в кровь, а  $\text{CO}_2$  из крови поступает в альвеолы легких.

4 Вопрос № 4 Транспорт газов кровью.

Движение газов происходит по законам диффузии, согласно которым газ проникает из среды, где его содержится больше, в среду с меньшим содержанием его. Газообмен в тканях также совершается по законам диффузии.

5 Вопрос № 5 Регуляция дыхания. Дыхательный центр, его структура и свойства. Механо- и хеморецептивные контуры регуляции дыхания.

Дыхательный центр, его структура и свойства.

Механо- и хеморецептивные контуры регуляции дыхания. Дыхательный центр является двусторонним. Каждая его половина состоит из центра вдоха и выдоха. Импульсы из дыхательного центра идут к двигательным нейронам диафрагмальных и межреберных мышц, расположенным в спинном мозге, а от них — к дыхательной мускулатуре и вызывают ее сокращения. Регуляция деятельности дыхательного центра. Автоматическая деятельность дыхательного центра регулируется нервным и гуморальным путем, благодаря чему достигается соответствие легочной вентиляции потребностям организма в кислороде.

#### **1. 11 Лекция №11 (2 часа).**

**Тема: «Физиология выделения»** (По интерактивной форме).

##### **1.11.1 Вопросы лекции:**

1. Выделительные органы и их роль в поддержании гомеостаза.
2. Физиология почек.
3. Основные процессы мочеобразования.
4. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов.

##### **1.11.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Вопрос № 1 Выделительные органы и их роль в поддержании гомеостаза.

Процесс выделения имеет важнейшее значение для гомеостаза, он обеспечивает

освобождение организма от конечных продуктов обмена, которые уже не могут быть использованы, чужеродных и токсичных веществ, а также избытка воды, солей и органических соединений, поступивших с пищей или образовавшихся в результате обмена веществ (метаболизма). В процессе выделения у человека участвуют почки, легкие, кожа, пищеварительный тракт.

## 2. Вопрос № 2 Физиология почек.

Основные процессы мочеобразования (клубочковая фильтрация, канальцевая реабсорбция и секреция). Почки выполняют ряд гомеостатических функций в организме человека и высших животных. К функциям почек относятся следующие: 1) участие в регуляции объема крови и внеклеточной жидкости (волюморегуляция); 2) регуляция концентрации осмотически активных веществ в крови и других жидкостях тела (осморегуляция); 3) регуляция ионного состава сыворотки крови и ионного баланса организма {ионная регуляция}; 4) участие в регуляции кислотно-основного состояния {стабилизация pH крови}', 5) участие в регуляции артериального давления, эритропоэза, свертывания крови, модуляции действия гормонов благодаря образованию и выделению в кровь биологически активных веществ (инкреторная функция); 6) участие в обмене белков, липидов и углеводов (метаболическая функция); 7) выделение из организма конечных продуктов азотистого обмена и чужеродных веществ, избытка органических веществ (глюкоза, аминокислоты и др.), поступивших с пищей или образовавшихся в процессе метаболизма (экскреторная функция).

## 3 Вопрос № 3 Основные процессы мочеобразования.

Клубочковая фильтрация. Механизм образования первичной мочи. Канальцевая реабсорбция. Некоторые вещества, необходимые организму, или совершенно исчезают из мочи, или их становится во много раз меньше: происходит процесс реабсорбции. Концентрация других веществ за счет реабсорбции воды во много раз увеличивается. Некоторые вещества в первичной моче вообще отсутствуют – они появляются лишь в конечной. Это происходит в результате процесса секреции.

Процессы реабсорбции могут быть активными или пассивными:

- активный осуществляется с помощью транспортных систем и энергии
- пассивный без затрат энергии, по физико-химическим закономерностям.

Реабсорбция глюкозы. Глюкоза реабсорбируется путем сопряженного с натрием транспорта. В мембране клеток канальца встроены транспортные белки, которые присоединяют с одной стороны натрий, с другой – глюкозу.

Реабсорбция воды. В проксимальном извитом канальце водная реабсорбция основана на процессах осмоса: вода реабсорбируется вслед за ионами, углеводами, аминокислотами, мочевины и др. В петле Генле вода реабсорбируется по механизму поворотно-противоточной системы. Вслед за ионами диффундирует вода. В дистальных извитых канальцах вода реабсорбируется только под контролем систем регуляции.

Канальцевая секреция. Клетки эпителия нефрона захватывают некоторые вещества из крови и межклеточной жидкости и переносятся их в просвет канальца. В клетках нефрона синтезируются новые органические вещества, в просвет нефрона переходят вещества, от которых организм предполагает избавиться. Секреция из крови в просвет канальца происходит против концентрационного или электрохимического градиента.

## 4 Вопрос № 4 Нейрогуморальная регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов.

Почка служит исполнительным органом в цепи различных рефлексов, обеспечивающих постоянство состава и объема жидкостей внутренней среды. В ЦНС поступает информация о состоянии внутренней среды, происходит интеграция сигналов и обеспечивается регуляция деятельности почек при участии эфферентных нервов или

эндокринных желез, гормоны которых регулируют процесс мочеобразования. Работа почки, как и других органов, подчинена не только безусловно-рефлекторному контролю, но и регулируется корой большого мозга, т. е. мочеобразование может меняться условно-рефлекторным путем.

## **1. 12 Лекция №12 (2 часа).**

**Тема: «Физиология обмена веществ и энергии» (По интерактивной форме).**

### **1.12.1 Вопросы лекции:**

1. Биологическое значение обмена веществ и энергии.
2. Энергетический баланс организма. Основной обмен, понятие, методы исследования.
3. Обмен белков, физиологическое значение белка и аминокислот для организма. Азотистый баланс. Регуляция белкового обмена.
4. Обмен жиров и углеводов.
5. Теплообразование и теплоотдача.
6. Нервная и гуморальная регуляции постоянства температуры тела у животных.

### **1.12.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Вопрос № 1 Биологическое значение обмена веществ и энергии.

Отличительным признаком живых организмов являются энергетические траты и постоянный обмен веществ с окружающей их внешней средой.

Его сущность состоит в том, что из внешней среды в организм поступают разнообразные, богатые потенциальной химической энергией вещества; в организме они расщепляются на более простые; освобождающаяся при этом энергия обеспечивает протекание физиологических процессов и выполнение внешней работы.

2. Вопрос № 2 Энергетический баланс организма. Основной обмен, понятие, методы исследования.

Основной обмен, понятие, методы исследования. В процессе жизнедеятельности организма его энергетические запасы непрерывно уменьшаются. Энергия расходуется на 1)осуществление различных физиологических функций, 2)на внешнюю работу, 3)поддержание температуры тела и т. п. Продолжение жизни возможно лишь при постоянном пополнении запасов энергии, что и происходит благодаря приему пищи. Энергетическим балансом называют соотношение количества энергии, поступающей с пищей, и энергии, расходуемой организмом.

Методы определения расхода энергии. Интенсивность энергетического обмена в организме определяется при помощи трех методов калориметрии.

- 3 Вопрос № 3 Обмен белков, физиологическое значение белка и аминокислот для организма. Азотистый баланс. Регуляция белкового обмена.

Азотистый баланс. Белки построены из аминокислот. Они являются основным пластическим материалом, из которого построены клетки и ткани организма. Например, в составе скелетных мышц находится около 20% белка. Наличием белка обусловлена сократительная функция мышечной ткани. Из белков состоят многие ферменты и гормоны. Белок крови гемоглобин участвует в транспорте кислорода. Белок фибриноген необходим для свертывания крови. Некоторые сложные белки — нуклеопротейды имеют значение для передачи наследственных свойств.

Обмен белков в организме регулируется нервными центрами, расположенными в подбугровой области промежуточного мозга. При экспериментальном повреждении у животных некоторых ядер этого отдела мозга усиливается белковый обмен, его баланс становится отрицательным, вследствие чего наступает резкое истощение. Нервная система влияет на белковый обмен через гормоны щитовидной железы, передней доли

гипофиза (соматотропный гормон) и других желез внутренней секреции.

#### 4 Вопрос № 4 Обмен жиров и углеводов.

Обмен углеводов. Углеводы являются непосредственным источником энергии для организма. Участвуют в пластических процессах метаболизма. Входят в состав протоплазмы, субклеточных и клеточных структур, выполняют опорную функцию для клеток.

Углеводы делят на 3 основных класса: моносахариды, дисахариды и полисахариды.

Моносахариды - углеводы, которые не могут быть расщеплены до более простых форм (глюкоза, фруктоза). Дисахариды углеводы, которые при гидролизе дают две молекулы моносахаров (сахароза, лактоза). Полисахариды - углеводы, которые при гидролизе дают более шести молекул моносахаридов (крахмал, гликоген, клетчатка).

В пищеварительном тракте полисахариды ( крахмал, гликоген; клетчатка и пектин в кишечнике не перевариваются ) и дисахариды под влиянием ферментов подвергаются расщеплению до моносахаридов (глюкоза и фруктоза) которые в тонком кишечнике всасываются в кровь. Значительная часть моносахаридов поступает в печень и в мышцы и служат материалом для образования гликогена. В печени и мышцах гликоген откладывается в резерв.

Продукты распада белков и жиров могут частично в печени превращаться в гликоген. Избыточное количество углеводов превращается в жир и откладывается в жировом "депо".

ЖИРЫ (липиды) - органические соединения состоящие из глицерина и жирных кислот. Функции жиров в организме:

Защитная. Пластическая. Энергетическая

Различают нейтральные жиры (триацилглицеролы), фосфолипиды, стероиды (холестерин).

#### 5 Вопрос № 5 Теплообразование и теплоотдача.

Обменом веществ называют сложные комплекс различных взаимозависимых и взаимообусловленных процессов, которые происходят в организме с момента поступления в него этих веществ и до момента их выделения. Обмен веществ является необходимым условием жизни. Он составляет одно из обязательных ее проявлений.

Для нормального функционирования организма необходимо поступление из внешней среды органического пищевого материала, минеральных солей, воды и кислорода. За период, равный средней продолжительности жизни человека, им потребляется 1,3 т жиров, 2,5 т белков, 12,5 т углеводов и 75 т воды.

Обмен веществ складывается из процессов поступления веществ в организм, их изменений в пищеварительном тракте, всасывания, превращений внутри клеток и выведения продуктов их распада. Процессы, связанные с превращением веществ внутри клеток, называют внутриклеточным или промежуточным обменом.

В результате внутриклеточного обмена веществ синтезируются гормоны, ферменты и самые различные соединения, используемые как структурный материал для построения клеток и межклеточного вещества, что обеспечивает обновление и рост развивающегося организма.

Процессы, в результате которых образуется живая материя, называют анаболизмом или ассимиляцией.

Другая сторона обмена веществ заключается в том, что вещества, образующие живую структуру, подвергаются расщеплению. Этот процесс разрушения живой материи называют катаболизмом или диссимиляцией. Процессы ассимиляции и диссимиляции очень тесно связаны между собой, хотя и противоположны по своим конечным

результатам. Так, известно, что продукты расщепления различных веществ способствуют усиленному их синтезу.

Окисление продуктов расщепления служит источником энергии, которую постоянно тратит организм даже в состоянии полного покоя. При этом окислению могут подвергаться те же вещества, которые используются и для синтеза более крупных молекул. Например, в печени из части продуктов расщепления углеводов синтезируется гликоген, а энергию для этого синтеза дает другая их часть, включающаяся в обменные или метаболические процессы. Процессы ассимиляции и диссимиляции происходят при обязательном участии ферментов.

6 Вопрос № 6 Нервная и гуморальная регуляции постоянства температуры тела у животных.

Процессы, в результате которых образуется живая материя, называют анаболизмом или ассимиляцией.

Другая сторона обмена веществ заключается в том, что вещества, образующие живую структуру, подвергаются расщеплению. Этот процесс разрушения живой материи называют катаболизмом или диссимиляцией. Процессы ассимиляции и диссимиляции очень тесно связаны между собой, хотя и противоположны по своим конечным результатам. Так, известно, что продукты расщепления различных веществ способствуют усиленному их синтезу.

Окисление продуктов расщепления служит источником энергии, которую постоянно тратит организм даже в состоянии полного покоя. При этом окислению могут подвергаться те же вещества, которые используются и для синтеза более крупных молекул. Например, в печени из части продуктов расщепления углеводов синтезируется гликоген, а энергию для этого синтеза дает другая их часть, включающаяся в обменные или метаболические процессы. Процессы ассимиляции и диссимиляции происходят при обязательном участии ферментов.

### **1. 13 Лекция №13 (2 часа).**

**Тема: «Физиология пищеварения»** (По интерактивной форме).

#### **1.13.1 Вопросы лекции:**

1. Методики изучения функций пищеварительного тракта. И.П. Павлов - создатель хронических экспериментальных методик исследования пищеварения.
2. Задачи и функции пищеварительной системы.
3. Пищеварение в полости рта и его значение. Механизм секреции слюны. Значение слюны в пищеварительных процессах преджелудков жвачных.
4. Регуляция слюноотделения

#### **1.13.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Вопрос № 1 Методики изучения функций пищеварительного тракта. И.П. Павлов - создатель хронических экспериментальных методик исследования пищеварения.

*Пищеварения* - совокупность физических, химических и физиологических процессов, обеспечивающих обработку и превращение пищевых продуктов в простые химические соединения, способные усваиваться клетками организма.

Система пищеварения состоит из пищеварительного канала (ротовая полость, пищевод, желудок, двенадцатиперстная кишка, тонкий кишечник, толстый кишечник) и пищеварительных желез (слюнные, желудочные, поджелудочные, кишечные).

Процессы пищеварения происходят в определенной последовательности во всех отделах пищеварительного тракта (полости рта, желудка, тонкой и толстой кишках с участием печени и желчного пузыря, поджелудочной железы), что обеспечивается регуляторными механизмами различного уровня.

Ферменты пищеварительных соков расщепляют белки, липиды, углеводы и другие соединения и соответственно классифицируются на:

*протеолитические*: протеазы, пептидазы (пепсин, трипсин, хемо- трипсин, гастринсин, желатиназы, эластаза, карбоксипептидазы, дипептидаза, аминопептидазы и т.п.), расщепляют белки и промежуточные продукты расщепления белков;

*липолитические*: липазы (липаза, фосфолипаза, холинестераза), расщепляющих жиры, фосфолипиды и стерины;

*амилолитического*: карбогидразы (амилаза, мальтазой, сахараза, лактаза, глюкозидаза, галактозидаза), расщепляющих углеводы;

*другие*: уреазы, нуклеазы (рыбо- и дезоксирибонуклеаза), расщепляющих мочевины, нуклеиновые кислоты и нуклеотиды. Ферменты имеют следующие основные свойства:

- > Определенный фермент действует на конкретный нутриент;
- > Небольшое количество фермента гидролизует большое количество нутриентов;
- ^ Ферменты действуют в конкретной среде (рН, температура).

Система пищеварения выполняет следующие функции:

*о секреторную* - заключается в выработке секреторными клетками пищеварительных желез секретов (слюны, желудочного, поджелудочного и кишечного соков, желчи)

*о моторную или двигательную* - осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата и обеспечивает жевания, глотания и продвижения пищи (химуса) по пищеварительному тракту;

*о всасывающую* - осуществляется слизистой органов пищеварения; из полости органов пищеварения в кровь и лимфу активно и пассивно проникают продукты расщепления белков, жиров, углеводов (аминокислоты, глицерин и жирные кислоты, моносахариды), вода, соли, лекарственные вещества;

*о выделительную, или экскреторную* - заключается в выделении из организма некоторых продуктов обмена веществ и токсичных элементов;

*о регуляторную* - характеризуется выделением регуляторных веществ - гормонов: а) которые влияют на функции органов пищеварения (гастрин, гистамин, секретин, панкреозимин и др.); б) осуществляют в-гормональное воздействие (арентерин, нейротензин и другие);

*о анализаторные* - заключается в участии рецепторов органов системы пищеварения в оценке качества пищи, поступающей в желудок.

## 2. Вопрос № 2 Задачи и функции пищеварительной системы.

Задачи и функции пищеварительной системы. Строение и функции органов пищеварения. Пищеварение - процесс механической и химической обработки пищи, всасывание переработанных веществ и выведение наружу непереваренных и неусвоенных составных частей пищи.

Пищеварительная система включает: пищеварительный канал и пищеварительные железы, открывающиеся в него своими выводными протоками.

## 3 Вопрос № 3 Пищеварение в полости рта и его значение. Механизм секреции слюны.

Значение слюны в пищеварительных процессах преджелудков жвачных.

Механизм секреции слюны. Значение слюны в пищеварительных процессах преджелудков жвачных. В ротовой полости пища подвергается механической и частично химической обработке с помощью зубов, языка и слюны. Здесь начинается расщепление углеводов ферментами, содержащимися в слюне, и может продолжаться во время продвижения пищевого комка по пищеводу и некоторое время в желудке.

Из ротовой полости пища попадает в глотку, а затем в пищевод. Глотка — мышечная трубка, расположенная впереди шейных позвонков. Глотка делится на три части: носоглотку, ротоглотку и гортанную часть. В ротовой части пересекаются дыхательные и пищеварительные пути.

4 Вопрос № 4 Регуляция слюноотделения.  
Осуществляется сложнорефлекторным механизмом.

### **1. 14 Лекция №14 (2часа).**

**Тема:** «Физиология пищеварения в желудке» (По интерактивной форме).

#### **1.14.1 Вопросы лекции:**

1. Общие закономерности желудочного пищеварения. Секреторные зоны желудка. Состав и свойства желудочного сока.
2. Фазы желудочной секреции.
3. Особенности пищеварения в многокамерном желудке жвачных.
4. Моторная функция преджелудков и ее регуляция.
5. Пищеварение в тонком отделе кишечника.
6. Поджелудочная железа, регуляция секреции.
7. Печень, ее функции. Образование и выделение желчи, ее роль в пищеварении.

#### **1.14.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Вопрос № 1 Общие закономерности желудочного пищеварения. Секреторные зоны желудка. Состав и свойства желудочного сока.

Общие закономерности желудочного пищеварения. Желудок представляет собой мешкообразное расширение пищеварительной трубки. Играет роль резервуара. Слизистая оболочка выстилает всю полость желудка. Различают три типа клеток желудочных желёз: главные, вырабатывающие ферменты, обкладочные - соляную кислоту, добавочные - слизь. Чистый желудочный сок - прозрачная жидкость кислой реакции.

2. Вопрос № 2 Фазы желудочной секреции.

Состав и свойства желудочного сока. Фазы желудочной секреции. Пепсин расщепляет белки до полипептидов. Химозин, створаживает молоко. Переводит белок молока казеиноген в казеин, который выпадает в осадок в виде кальциевой соли. Химозин активен в слабокислой, нейтральной и слабощелочной средах. Рыхлость свернувшегося молока в значительной степени зависит от количества поступившей в желудок слюны. Чем больше слюны, тем более рыхлый сгусток молока, тем лучше он переваривается соком.

Желудочная липаза расщипляет жиры на глицерин и жирные кислоты. Количество этого фермента невелико и имеет значение только для молодых животных, основной пищей которых является молоко.

Слизь, секретлируемая добавочными клетками, обволакивает грубую пищу и защищает слизистую оболочку желудка от повреждения механическими и химическими (НС1) факторами.

Количество и качество отделяющегося желудочного сока, характер сокоотделения зависят от рода пищи.

- 3 Вопрос № 3 Особенности пищеварения в многокамерном желудке жвачных.

Пищеварение в рубце у жвачных животных уникально. Здесь на корм не действуют ни ферменты слюны, ни слизи, выделяемой стенками рубца. Расщепление клетчатки корма и других веществ происходит лишь за счет ферментов микроорганизмов, которых в преджелудках скапливается большое множество. Причем, что важно, эти помощники пищеварения специфичны для каждого отдельного корма. Поэтому переход с одного вида корма на другой следует проводить постепенно - продолжая кормить старым вводят понемногу и новый. Это создает возможность населить преджелудок специфическими микроорганизмами для полноценного переваривания и усвоения корма.

Жвачные животные, принимая корм, досконально его не пережевывают, а лишь расплющивают и отправляют через пищевод в рубец, где он задерживается на время. Эта задержка корма в рубце необходима для лучшего увлажнения и для развития микрофлоры.

Таким образом, корм у жвачных животных в ротовой полости измельчается дважды: первый раз - грубо измельчается при поедании. В это время он обильно смачивается слюной, имеющей щелочную реакцию. Попадая в первый преджелудок, клетчатка корма подвергается разложению с помощью микроорганизмов рубца, которые выделяют ферменты для расщепления. С их же помощью в рубце образуются полноценные протеины не только из протеинов корма, но также из небелковых азотосодержащих веществ (соединений).

Под воздействием моторики преджелудков кормовая масса, содержащаяся в рубце, тщательно перемешивается, размягчается в результате брожения, которое происходит благодаря микроорганизмам и их ферментам. Под действием движений сетки грубая часть корма небольшими порциями возвращается в рубец для вторичного пережевывания и затем вновь заглатывается. Тщательно измельченный корм поступает в книжку, где происходит дополнительное перетирание более грубых частиц мешочками книжки, после чего как бы отфильтрованные мелкие его частицы проходят дальше в сычуг, где он проходит свою дальнейшую химическую доработку. Аминокислоты всасываются главным образом через стенки тонких кишок. Здесь же, в тонком отделе кишечника, происходит переваривание жиров, превращение каротина в витамин А.

#### 4 Вопрос № 4 Моторная функция преджелудков и ее регуляция.

Моторная функция преджелудков и ее регуляция. Способность к перевариванию грубых, объемистых кормов у жвачных животных выражена сильнее, чем у других животных, благодаря сложному многокамерному желудку. Благодаря функциональным особенностям он значительно отличается от желудка плотоядных, всеядных и лошадей. Желудок жвачных четырехкамерный. Три первых его отдела - рубец, сетка и книжка - называются преджелудками. Желез преджелудки не имеют. Четвертый отдел - сычуг является истинным железистым желудком, аналогичным желудку собаки. Объем преджелудков свыше 100 литров. В преджелудках накапливаются пищевые массы, происходит химическая и биологическая обработка корма.

#### 5 Вопрос № 5 Пищеварение в тонком отделе кишечника.

В тонкой кишке происходит перемешивание кислого химуса со щелочными секретами поджелудочной железы, кишечных желез и печени, деполимеризация питательных веществ до конечных продуктов (мономеров), способных поступать в кровоток, продвижение химуса в дистальном направлении, экскреция метаболитов и др. Полостное и пристеночное пищеварение осуществляется ферментами секретов поджелудочной железы и кишечного сока с участием желчи. Образующийся панкреатический сок поступает через систему выводных протоков в двенадцатиперстную кишку. Состав и свойства панкреатического сока зависят от количества и качества пищи.

Панкреатический сок содержит ферменты для гидролиза всех видов питательных веществ: белков, жиров и углеводов. Протеолитические ферменты поступают в двенадцатиперстную кишку в виде неактивных проферментов — трипсиногенов, химотрипсиногенов, прокарбооксипептидаз А и В, эластазы и др., которые активируются энтерокиназой (энзимом энтероцитов бруннеровских желез).

В соке поджелудочной железы содержатся липолитические ферменты, которые выделяются в неактивном (профосфолипаза А) и активном (липаза) состоянии.

Панкреатическая липаза гидролизует нейтральные жиры до жирных кислот и моноглицеридов, фосфолипаза А расщепляет фосфолипиды до жирных кислот и ионов кальция.

Панкреатическая альфа-амилаза расщепляет крахмал и гликоген, в основном до дисахаридов и — частично — моносахаридов. Дисахариды далее, под влиянием мальтазы и лактазы, превращаются в моносахариды (глюкозу, фруктозу, галактозу).

Гидролиз рибонуклеиновой кислоты происходит под влиянием панкреатической рибонуклеазы, а гидролиз дезоксирибонуклеиновой кислоты — под влиянием дезоксирибонуклеазы.

#### 6 Вопрос № 6 Поджелудочная железа, регуляция секреции.

##### 4. Поджелудочная железа

Поджелудочная железа — орган пищеварительной системы; крупная железа, обладающая внешнесекреторной и внутренней секреторной функциями. Внешнесекреторная функция органа реализуется выделением панкреатического сока, содержащего пищеварительные ферменты. Производя гормоны, поджелудочная железа принимает важное участие в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена.

Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания жиров, белков и углеводов — главным образом, трипсина и химотрипсина, панкреатической липазы и амилазы. Основной панкреатический секрет протоковых клеток содержит и ионы бикарбоната, участвующие в нейтрализации кислого желудочного химуса. Секрет поджелудочной железы накапливается в междольковых протоках, которые сливаются с главным выводным протоком, открывающимся в двенадцатиперстную кишку.

Протеолитические ферменты секретируются в просвете ацинуса в виде зимогенов (проферментов, неактивных форм ферментов — трипсиногена и химотрипсиногена. При высвобождении в кишку они подвергаются действию энтерокиназы, присутствующей в пристеночной слизи, которая активирует трипсиноген, превращая его в трипсин. Свободный трипсин далее расщепляет остальной трипсиноген и химотрипсиноген до их активных форм. Образование ферментов в неактивной форме является важным фактором, препятствующим энзимному повреждению поджелудочной железы, часто наблюдаемому при панкреатитах.

Гормональная регуляция экзокринной функции поджелудочной железы обеспечивается гастрином, секретинном, гормонами продуцируемыми клетками желудка и двенадцатиперстной кишки в ответ на растяжение, а также секрецию панкреатического сока.

Повреждение поджелудочной железы представляет серьёзную опасность. Пункция поджелудочной железы требует особой осторожности при выполнении.

#### 7 Вопрос № 7 Печень, ее функции. Образование и выделение желчи, ее роль в пищеварении.

Строение и функциональное значение печени. Строение и функции гепатоцита. кровоснабжение печени и его значение и влияние на формирование желчи. Функциональное значение желчи и ее влияние на расщепление жиров — механизм.

### 1. 15 Лекция №15 (2 часа).

**Тема: «Физиология репродуктивной функции (размножение)»** (По интерактивной форме).

#### 1.15.1 Вопросы лекции:

1. Физиология органов размножения самцов и самок. Сперматогенез.
2. Оогенез. Половой цикл, его регуляция.

### 3. Беременность. Роды.

#### 1.15.2 Краткое содержание вопросов:

##### 1. Вопрос № 1 Физиология органов размножения самцов и самок. Сперматогенез.

Способность к самовоспроизведению является одним из основных свойств всех живых организмов, что обеспечивает существование каждого вида. Индивидуум на земле - это носитель информации.

Половое созревание-это морфологическое и функциональное оформление полового аппарата, когда самец становится способным оплодотворить самку, а самка забеременеть.

Сроки полового созревания различны, зависят от вида животных, породы, условий кормления, содержания, климатических условий.

Половое созревание наступает раньше, чем физиологическое. При физиологическом, стабилизируются проявления половой функции.

Раннее спаривание с последующей беременностью обычно задерживает общее созревание, а приплод получается слаборазвитый и молопродуктивный. Спаривание животных, не достигших физиологической зрелости может привести к нарушению у них половой функции и в последующие годы. Возраст физиологического созревания:

##### 2. Вопрос № 2 Овогенез. Половой цикл, его регуляция.

Овогенез. Половой цикл - это периодически повторяющийся у половозрелых самок комплекс морфофизиологических и биохимических изменений, от начала одной течки и охоты до другой. Половой цикл делят на две стадии:

1. течка и половая охота
2. половой покой

Продолжительность цикла и его стадий неодинакова у разных видов животных. Оплодотворение-процесс слияния ядер сперматозоида и яйцеклетки, образования зиготы - оплодотворенного яйца, способного расти и развиваться и дающего начало новому организму. Оплодотворение происходит в ближайшей к яичнику трети яйцепровода. Образовавшаяся после оплодотворения зигота постепенно продвигается по направлению к матке, через 3-7 суток, достигает матки и имплантируется.

##### 3 Вопрос № 3 Беременность. Роды

Периоды развития зародуша млекопитающих. Значение гормонального статуса и его влияние на роды.

### 1. 16 Лекция №16 (2часа).

**Тема: «Физиология лактации».** (По интерактивной форме).

#### 1.16.1 Вопросы лекции:

1. Понятие о лактации.
2. Рост и развитие молочных желез.
3. Молозиво и его биологическая роль.
4. Молокообразование, синтез составных частей молока.
5. Нейрогуморальная регуляция секреторной функции молочной железы. Накопление и выведение молока.
6. Регуляция молокообразования и молокоотдачи.

#### 1.16.2 Краткое содержание вопросов:

### 1. Вопрос № 1 Понятие о лактации.

Лактацией называют процесс образования и накопления молока в молочных железах самок и периодическое его выделение при сосании или доении. Физиологической функцией молочных желез является синтез молока из крови. Время установившейся лактации называется лактопозом.

Процесс образования секрета молочной железой сразу же после родов называют лактогенезом.

Лактацией завершается воспроизводительный период и обеспечиваются оптимальные условия для формирования приплода в первый, постнатальный период его развития.

Для того чтобы лучше изучить лактацию, необходимо знать не только процессы, которые протекают в каждой секреторной клетке или в целом секреторном органе, но и при участии каких механизмов молочная железа взаимосвязана с другими физиологическими системами организма, обеспечивающими секрецию и выведение молока на оптимальном уровне. Понимание закономерностей физиологии лактации помимо большого теоретического интереса имеет важное значение для решения многих практических вопросов зоотехнии и ветеринарии.

Лактация является характерным признаком млекопитающих. Молоко единственный источник питания новорожденных.

Молоко - естественная пища новорожденных животных, которую, как говорил И. П. Павлов, приготовила сама природа.

Лактационный период - это период времени, в течение которого животное лактирует, т. е. продуцирует молоко. Продолжительность лактации зависит от вида животного - у мышевидных грызунов 10-20 дней, у кашалота - до 25 месяцев. У сельскохозяйственных животных срок лактации, как правило, диктуется нуждами человека. У коров лактационный период длится 305 суток в году, у свиней-60, у овец 120-150 суток, у кобыл до 180-210 суток.

### 2. Вопрос № 2 Рост и развитие молочных желез.

Развитие молочной железы. Факторы роста молочной железы. Отличительные особенности строения молочной железы в зависимости от физиологического состояния.

### 3 Вопрос № 3 Молозиво и его биологическая роль.

Молозиво выделяется в первые 5–7 дней лактации и существенно отличается от зрелого молока. Установлено, что молозиво имеет желтовато-белый или слегка розовый оттенок, солоноватый вкус и слабокислую реакцию. Вязкость молозива больше, чем молока. Его удельный вес 1,040–1,080. В состав молозива входят вода, жир, белки, молочный сахар, фосфатиды, минеральные вещества, газы, витамины, ферменты, гормоны и другие вещества. В молозиве белков и минеральных солей больше, чем в молоке.

Молозиво не только повышает в крови новорожденных содержание белков иммуноглобулинов. Вместе с молозивом детеныш получает важную защиту против микробов – наряду со строго специфическим действием антитела обладают еще определенной опсонизирующей активностью по отношению к другим возбудителям с более или менее близким антигенным строением. Поэтому иммуноглобулины молозива могут выполнять функцию узнавания, включая тем самым в действие фагоцитарную защиту против возбудителей, с которыми мать даже не была в контакте. Кроме того, колостральным антителам приписывают также защитное действие в желудочно-кишечном тракте. Иммуноглобулины и другие макромолекулы могут проходить в неизменном виде через стенку кишечника новорожденного, было сделано на самых различных видах животных. У домашних животных такая проницаемость стенки кишечника утрачивается уже в первые дни жизни, у телят – чаще всего через сутки, у поросят – через 2 дня. Поэтому телята при неправильных методах выпаивания могут не получать достаточного количества иммуноглобулинов.

4 Вопрос № 4 Молокообразование, синтез составных частей молока.  
Типы секреции молочной железы. Фазы секреции.

5 Вопрос № 5 Нейрогуморальная регуляция секреторной функции молочной железы.  
Накопление и выведение молока.

Научные данные показывают, что процесс молокообразования происходит при участии коры полушарий мозга и ряда отделов ЦНС, строго согласованных в своей деятельности и образующих единую морфофункциональную структуру, которую можно назвать центром, регулирующим секрецию и выведение молока, или лактационным центром (И. И. Грачев). Этот центр существует так же, как и другие жизненно важные центры, например, центр дыхания, сосудодвигательный центр, половой центр и др.

Лактационный центр обуславливает подготовку молочной железы к лактации, пуск в ход секреторного процесса, выведение молока. Он находится во взаимодействии с пищевым, дыхательным, сосудодвигательным, половым и другими центрами.

Каждый из отделов центра лактации выполняет свою функцию.

В спинном мозгу осуществляется грубая регуляция двигательной функции молочной железы, в продолговатом мозгу регулируется кровоснабжение различных ее частей. Наиболее совершенная регуляция осуществляется промежуточным мозгом: супраоптическим и паравентрикулярным ядрами гипоталамуса, которые при возбуждении выделяют нейросекреты, поступающие в заднюю долю гипофиза.

Нейрогипофиз выделяет в кровь окситоцин и вазопрессин, вызывающие выделение молока. Аденогипофиз секретирует трофические гормоны, влияющие на секрецию молока. В гипоталамусе осуществляется координация деятельности молочной железы с другими системами организма. Лактационный центр надо представлять в виде создания "рабочей конstellации" мозговых структур.

6 Вопрос № 6 Регуляция молокообразования и молокоотдачи.

Регуляция лактации осуществляется функцией нервной системы и желез внутренней секреции. Она тесно связана с родами и беременностью. Важнейший гормон лактации - пролактин, или мамотропный гормон передней доли гипофиза, не только усиливает секрецию, но и способствует росту молочной железы. Если поступление пролактина в кровь, например, при поражении гипофиза, прекращается, то лактация резко тормозится вплоть до полной остановки.

Гомоны щитовидной железы усиливают лактацию. Под влиянием тироксина повышается концентрация иммунных глобулинов в молоке.

Надпочечные железы также принимают участие в регуляции секреции молока. Адреналин сокращает мышечные образования стенок цистерн и протоков, изменяет процесс жиroadобразования.

Соматотропный гормон гипофиза повышает удои на 2-3 кг в сутки (Г. Н. Азимов). Важная роль принадлежит пролактину.

Окситоцин, пролактин - стимулируют лактогенез. Эстрогены тормозят синтез и выделение пролактина из гипофиза. Прогестерон во время беременности тормозит лактацию.

Существует доминанта лактации - это господствующее состояние нервных центров коры и подкорковых образований характеризующееся у коровы полноценной реализацией рефлекса молокоотдачи

## 1. 17 Лекция №17 (2 часа).

Тема: «Физиология анализаторных систем» (По интерактивной форме).

### **1.17.1 Вопросы лекции:**

1. Значение анализаторов в познании мира. Функциональная организация анализаторов (отделы).
2. Зрительный анализатор. Строение и функции.
3. Слуховой анализатор. Строение и функции.
4. Вестибулярный анализатор. Строение и функции.

### **1.17.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Вопрос № 1 Значение анализаторов в познании мира. Функциональная организация анализаторов (отделы).

Значение анализаторов. Функциональная организация анализаторов (отделы). Анализатор (орган чувств) — состоит из 3 отделов: периферического, проводникового и центрального. Периферическое (воспринимающее) звено анализатора — рецепторы. В них происходит преобразование сигналов внешнего мира (свет, звук, температура, запах и др.) в нервные импульсы. В зависимости от способа взаимодействия рецептора с раздражителем различают контактные (рецепторы кожи, вкусовые) и дистантные (зрительные, слуховые, обонятельные) рецепторы. Проводниковое звено анализатора — нервные волокна. Они проводят возбуждение от рецептора до коры больших полушарий. Центральное (обрабатывающее) звено анализатора — участок коры больших полушарий. Нарушение функций одной из частей вызывает нарушение функций всего анализатора.

2. Вопрос № 2 Зрительный анализатор. Строение и функции.

Зрительный анализатор. Строение и функции. Различают зрительный, слуховой, обонятельный, вкусовой и кожный анализаторы, а также двигательный анализатор и вестибулярный анализатор. Каждый рецептор приспособлен к своему определенному раздражителю и не воспринимает другие. Рецепторы способны приспосабливаться к силе раздражителя, посредством снижения или повышения чувствительности. Эта способность называется адаптацией.

Строение и функции оптического аппарата глаза. Глазное яблоко имеет шарообразную форму, что облегчает его повороты для наведения на рассматриваемый объект. На пути к светочувствительной оболочке глаза (сетчатке) лучи света проходят через несколько прозрачных сред - роговицу, хрусталик и стекловидное тело. Определенная кривизна и показатель преломления роговицы и в меньшей мере хрусталика определяют преломление световых лучей внутри глаза

3 Вопрос № 3 Слуховой анализатор. Строение и функции.

Слуховой анализатор. Строение и функции. Каждый рецептор приспособлен к своему определенному раздражителю и не воспринимает другие. Рецепторы способны приспосабливаться к силе раздражителя, посредством снижения или повышения чувствительности.

Структура и функции наружного и среднего уха. Наружное ухо. Наружный слуховой проход проводит звуковые колебания к барабанной перепонке. Среднее ухо. Внутреннее ухо. Кортиев орган строение, функции.

4 Вопрос № 4 Вестибулярный анализатор. Строение и функции.

Вестибулярный анализаторы. Строение и функции. Каждый рецептор приспособлен к своему определенному раздражителю и не воспринимает другие. Рецепторы способны приспосабливаться к силе раздражителя, посредством снижения или повышения чувствительности. Эта способность называется адаптацией.

Рецепторы вкуса. Вкусовые почки — рецепторы вкуса — расположены на языке, задней стенке глотки, мягком небе, миндалинах и надгортаннике. Больше всего их на кончике, краях и задней части языка. Каждая из примерно 10 000 вкусовых почек человека

состоит из нескольких (2-6) рецепторных клеток и, кроме того, из опорных клеток. Вкусная почка имеет колбовидную форму; у человека ее длина и ширина около 70 мкм. Вкусная почка не достигает поверхности слизистой оболочки языка и соединена с полостью рта через вкусовую пору.

## **1. 18 Лекция №18 (2 часа).**

**Тема: «Физиология высшей нервной деятельности (ВНД)»** (По интерактивной форме).

### **1.18.1 Вопросы лекции:**

1. Условный рефлекс как форма приспособления животных к изменяющимся условиям существования.
2. Особенности и различия условных и безусловных рефлексов.
3. Методы выработки условных рефлексов.

### **1.18.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Вопрос № 1 Условный рефлекс как форма приспособления животных к изменяющимся условиям существования.

Классификация и характеристика типов ВНД, их связь с продуктивностью животных. Под свойствами нервной системы понимаются такие устойчивые ее качества, которые являются врожденными. К числу таких свойств относятся:

1. Сила нервной системы по отношению к возбуждению, т.е. ее способность длительно выдерживать, не обнаруживая запредельного торможения, интенсивные и часто повторяющиеся нагрузки.

2. Сила нервной системы по отношению к торможению, т.е. способность выдерживать длительные и часто повторяющиеся тормозные влияния.

3. Уравновешенность нервной системы по отношению к возбуждению и торможению, которая проявляется в одинаковой реактивности нервной системы в ответ на возбуждающие и тормозные влияния.

4. Лабильность нервной системы, оцениваемая по скорости возникновения и прекращения нервного процесса возбуждения или торможения.

Древнегреческий врач Гиппократ, живший в 5 веке до н.э., описал четыре темперамента, которые получили следующие названия: сангвинический темперамент, флегматический темперамент, холерический темперамент, меланхолический темперамент. Он описал основные типы темпераментов, дал им характеристики, однако связывал темперамент не со свойствами нервной системы, а с соотношением различных жидкостей в организме: крови, лимфы и желчи. Первую классификацию темпераментов предложил Гален, и она в относительно малоизмененном виде дошла до наших дней. Последнее из известных ее описаний, которое используется и в современной психологии, принадлежит немецкому философу И. Канту. Он разделял темпераменты человека (проявления темперамента можно заметить и у высших животных) на два типа: темпераменты чувства и темпераменты деятельности. По мнению И.П. Павлова, темпераменты являются «основными чертами» индивидуальных особенностей человека. Ниже представлена психологическая характеристика четырех типов темпераментов

### **2. Вопрос № 2 Особенности и различия условных и безусловных рефлексов**

Условный рефлекс как форма приспособления животных к изменяющимся условиям существования. Высшая нервная деятельность — совокупность сложных форм деятельности коры больших полушарий и ближайших к ней подкорковых образований, обеспечивающих наиболее совершенное приспособление животных и человека к окружающей среде. В ее основе лежит осуществление сложных рефлекторных актов.

Впервые материалистическое объяснение высшей нервной деятельности человека дал И.М. Сеченов. Он доказал, что все акты сознательной и бессознательной деятельности являются рефлекторными. И.П. Павлов развил идеи И.М. Сеченова экспериментально. Он открыл нервный механизм, обеспечивающий сложные формы реагирования человека и высших животных на воздействия внешней среды — условный рефлекс.

### 3. Вопрос № 3 Методы выработки условных рефлексов.

Учение И. П. Павлова о типах высшей нервной деятельности. Условнорефлекторная деятельность является общей и для высших животных, и для человека. И у человека, и у животных имеется первая сигнальная система — анализ и синтез конкретных сигналов, предметов и явлений внешнего мира. У человека, кроме того, развивается вторая сигнальная система — речь, письменность, абстрактное мышление. Ее возникновение связано с коллективной трудовой деятельностью и жизнью в обществе. Слова — это сигналы второй сигнальной системы. Вторая сигнальная система социально обусловлена — вне общества, без общения с другими людьми она не формируется. Некоторые животные способны издавать звуки.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### 2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

**Тема: «Введение в курс физиологии»**

**2.1.1 Цель работы:** Ознакомиться с правилами работы в учебной аудитории при выполнении лабораторных занятий. Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Методы и приборы, применяемые при физиологических исследованиях.

#### 2.1.2 Задачи работы:

1. Изучить правила работы в учебной аудитории при выполнении лабораторных занятий.
2. Пройти инструктаж по технике безопасности и охране труда.
3. Методы и приборы, применяемые при физиологических исследованиях.

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

1. Инструкция по работе в учебной аудитории при выполнении лабораторных занятий.
2. Инструкция по технике безопасности и охране труда.
3. Стимулятор, препаративный набор, кимограф и др.

#### 2.1.4 Описание (ход) работы:

##### ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ФИЗИОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ.

1. Основные правила предупреждения электротравм.

При использовании прибора в работе необходимо до включения произвести его внешний осмотр и убедиться в соответствии потребления им электрического тока и напряжения его в сети. Все токоведущие части должны иметь неповрежденную изоляцию и плотные контакты, а конструкция прибора - соответствовать условиям его эксплуатации и обеспечивать защиту работающего от соприкосновения с токоведущими и движущимися частями. Корпус прибора или металлические его части, доступные для прикосновения человека, подвергают защитному заземлению, показания прибора ставят на ноль. В приборах должна быть действующая световая и звуковая сигнализация, например, красная лампочка при включении высокого напряжения.

Приборы следует предохранять от попадания на них воды, паров, растворов кислот и щелочей. Перегоревшие предохранители не заменять самодельными.

## 2. Основные правила работы с реактивами.

На занятиях часто используют реактивы в растворах, а в отдельных случаях - в виде кристаллов. Точность полученных результатов при выполнении лабораторных опытов во многом зависит от чистоты реактивов. Поэтому их нужно предохранять от загрязнения и держать в закрытой посуде. Случайно рассыпанный реактив вновь вносить в эту же тару нельзя. Реактивы без этикетки и неизвестного состава в работе не используют. Растворы реактивов хранят в плотно закрытой посуде, а легко испаряющиеся - в склянках с двойными шлифованными затворами. Жидкости с резким запахом содержат и переливают только в вытяжном шкафу. Нельзя определять реактивы по запаху из горлышка посуды, а также на вкус. Во время работы на стол выставляют реактивы, необходимые только для данного занятия. Переливать растворы из одной емкости в другую можно с помощью мерных цилиндров, бюреток и пипеток, не допуская их разбрызгивания. Ядовитые жидкости и концентрированные растворы набирают только с помощью резиновой груши или пипетки с баллоном. Твердые вещества, бумагу, вату не выбрасывают, а остатки кислот, щелочей и другие жидкие реактивы не выливают в раковину, а собирают их в специально отведенную посуду.

В лабораторной практике нередко пользуются такими ядовитыми веществами, как ртуть, метиловый спирт и бром. Ртуть может вызвать смертельное отравление при содержании ее в воздухе 0,00005 об.% поэтому необходимо очень осторожно работать с приборами, содержащими ртуть, и не допускать ее утечки при заправке аппаратов. Метиловый спирт - очень ядовитая и легко воспламеняющаяся жидкость, с воздухом образует взрывоопасную смесь. Он сравнительно легко проникает в организм через неповрежденную кожу, а при попадании внутрь до 5-8 г вызывает сильное отравление и потерю зрения. Метиловый спирт по запаху, цвету и вкусу мало отличается от этилового спирта, и поэтому хранить их следует раздельно.

Растворы кислот и щелочей высокой концентрации хранят в небольших емкостях (на 1л) с плотно закрывающимися пробками. Если во время работы нужно разбавить какую-либо кислоту (особенно серную или азотную), то ее постепенно вливают в воду, но не наоборот, иначе это вызовет сильную реакцию и разбрызгивание жидкости. При использовании дымящихся кислот (соляной, азотной) надевают очки и респиратор или обвязывают рот и нос сложенной в 2-3 слоя марлей, смоченной 2%-ным раствором гидрокарбоната натрия. В случае проливания кислоты на пол ее засыпают песком или мелким шлаком, собирают и выносят в специально отведенное место. Участок пола, облитый кислотой, промывают раствором гидрокарбоната натрия.

## 3. Основные правила работы с животными

Лабораторные и сельскохозяйственные животные, используемые на занятиях, могут нанести студентам различные повреждения: укусы, ранения, ушибы, царапины и другие травмы. Крупные животные чаще их наносят задними конечностями - корова делает резкое движение конечностью в сторону, а лошадь назад. Поэтому подходить к ним необходимо осторожно, с учетом возможного нанесения удара. Для предотвращения травм все манипуляции, связанные с проведением учебных занятий, выполняют на животных после предварительной их фиксации.

Все работы проводят так, чтобы выделения животных (слюна, моча, выдыхаемые пары, а также кровь при ее взятии) не попадали на кожу, в глаза, на одежду обучаемого. Поэтому каждый студент на занятиях надевает халат, а при необходимости, белый колпак и резиновые перчатки. Вместе с этим обращают внимание на соблюдение противопожарных правил во время занятий. Осторожно пользуются газовыми установками, электронагревательными приборами, спиртовками, открытым огнем. Каждый студент должен знать местонахождение средств пожаротушения и уметь ими пользоваться. При обнаружении каких-либо нарушений правил охраны труда и техники

безопасности немедленно сообщают об этом преподавателю.

#### 4. Оказание первой помощи при несчастных случаях.

При поражении электрическим током пострадавшего как можно быстрее освобождают от действия тока, немедленно оказывают помощь и сообщают об этом медицинскому персоналу. Поступление тока к пострадавшему можно прекратить путем отключения прибора или разрыва контакта его с токоведущими частями. Потерпевшему предоставляют полный покой и обеспечивают приток свежего воздуха. При потере сознания и отсутствии дыхательных движений его немедленно делают искусственное дыхание и непрямой (наружный) массаж в области сердца. При наружных ожогах кислотой или щелочью пораженное место в течение 5-7 мин. тщательно обмывают водой до прекращения болевого ощущения. А затем при ожоге кислотой поверхность кожи промывают 2%-ным раствором натрия гидрокарбоната, а при ожоге щелочью - 2%-ной борной или 5%-ной уксусной кислотой. После этого участок поражения снова промывают водой. При попадании кислоты или щелочи в глаза немедленно их промывают слабой струей холодной воды. При случайном проглатывании кислоты, щелочи и другого токсического вещества как можно скорее пострадавшему дают выпить большое количество воды или молока, вызывают рвоту и сообщают врачу.

При укусах, ранениях и царапинах места поражения промывают 2% - ным раствором борной кислоты или танина, кожу вокруг травмы смазывают 5%-ным спиртовым раствором йода, накладывают стерильную повязку и направляют пострадавшего к врачу. При ушибах на участок повреждения кладут какой-либо чистый охлажденный предмет. При возникновении сильного кровотечения необходимо выше места травмы наложить жгут на 1,5-2 ч. При ожогах на пораженное место накладывают салфетку, обильно смоченную 5%-ным раствором калия перманганата или 2%-ным раствором танина.

#### 5. Фиксация животных.

Ограничение движений у животных производится с целью предохранения работающих с ними студентов от нанесения травматических повреждений. Для этого пользуются различными приемами и методами фиксации.

Лошадей фиксируют в станке или на специальном операционном столе, а также путем повала. Движения их можно ограничить поднятием передней конечности с изгибом ее в запястном суставе, наложением закрутки на верхнюю губу или на одну из ушных раковин в области основания.

Коров фиксируют чаще всего в станке или стойле. Держат их за рога и несколько поворачивают голову в сторону. Кроме того, коровам накладывают носовые щипцы, которыми сдавливают носовую перегородку, а быков удерживают через кольцо, вставленное в носовую перегородку, и прикрепленное к нему водило. Для этих целей пользуются также различными станками или производят повал животных.

Свиней обычно укрепляют в положении стоя с использованием металлической закрутки или длинных щипцов. Закрутка представляет собой полую трубку, в которую вставляют подвижной стержень с петлей из капроновой или обычной веревки. Петлю накладывают на верхнюю челюсть и затягивают ее с помощью стержня. Щипцами захватывают шею позади ушных раковин и, сдавливая, удерживают животных в определенном положении. Чтобы ограничить движение свиней в период выполнения операций, можно применять столы желобоватой или плоской формы.

Собак фиксируют в станках с помощью лямок и намордников, а кроликов и морских свинок - на деревянных или металлических столиках тесьмой или специальными приспособлениями. Для операции этих животных закрепляют на столиках в спинном или брюшном положении.

Птицу фиксируют в станке прямоугольной формы. Размеры его определяются величиной птицы. На верхнюю плоскость станка натягивают плотную ткань с

отверстиями для ног и канюли. Крылья и ноги птицы привязывают тесемками к каркасу станка.

Мышей обычно удерживают руками или с помощью пинцетов, захватывая их в области затылка и хвоста, а крыс лучше фиксировать в специальных ящиках. При необходимости им применяют наркоз под колпаком.

Лягушек после предварительного наркотизирования прикрепляют булавками к пробковой пластинке.

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

**Тема: «Биоэлектрические явления в организме. Общие свойства возбудимых тканей»**

**2.2.1 Цель работы:** Освоить методику приготовления нервно-мышечного препарата.

### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Приготовить нервно-мышечный препарат.

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

1. Препаровальный набор.
2. Кюветка с марлевой салфеткой.
3. Раствор Рингера.

### **2.2.4 Описание (ход) работы:**

Нервно-мышечный препарат является наиболее удобным объектом для изучения процесса возбуждения и общих свойств возбудимых тканей.

1. Обездвиживают лягушку, удаляя головной и разрушая спинной мозг.

Лягушку заворачивают в марлевую салфетку (оставляют только голову). Большими ножницами отрезают верхнюю челюсть за глазами.

Металлическим стержнем разрушают спинной мозг.

2. Удаляют передний отдел туловища и снимают кожу.

Кладут лягушку в кюветку брюшком вверх и большими ножницами вырезают внутренности у лягушки. Отступя на 0,5-1,0 см впереди от места выхода седалищных нервов, которые идут вдоль позвоночника, перерезают лягушку поперек, отсекая верхнюю часть туловища. Используя салфетку, снимают кожу с задних лапок чулком. Большими ножницами выстригают копчиковую кость и разрезают лягушку в лонном сочленении пополам.

3. Выделяют бедренный нерв, отпрепаровывают все мышцы, кроме икроножной.

Держа маленьким пинцетом остаток позвоночника маленькими ножницами отпрепарировать седалищный нерв до коленного сустава. Вылущивают головку бедренной кости и ножницами срезают все мышцы бедра. На этом этапе препарат называется реоскопической лапкой (остаток позвоночника, седалищный нерв, бедренная кость с головкой и вся лапка).

Для приготовления нервно - мышечного препарата необходимо отпрепарировать икроножную мышцу вместе с ахилловым сухожилием, кость голени отрезают (остаток позвоночника, седалищный нерв, бедренная кость с головкой и икроножная мышца с ахилловым сухожилием).

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

**Тема: «Виды и режимы мышечных сокращений»**

**2.3.1 Цель работы:** Запись и анализ одиночного и тетанического мышечного сокращения

**2.3.2 Задачи работы:**

1. Записать одиночное и тетаническое мышечное сокращение.
2. Изучить периоды одиночного мышечного сокращения.
3. Исследовать влияние частоты раздражений на характер сокращения мышцы.

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

1. Препаровальный набор.
2. Кюветка с марлевой салфеткой.
3. Раствор Рингера.
4. Электростимулятор.
5. Кимограф.
6. Штатив с миографом.

**2.3.4 Описание (ход) работы:**

Готовят мышечный препарат (бедренная кость с головкой и икроножная мышца с ахилловым сухожилием) из задней лапки лягушки и укрепляют его в штативе за миограф. Электростимулятор включают в сеть. Электроды направляют в мышцу, находят раздражитель пороговой величины. Миограф приближают к барабану кимографа, который поворачивают от руки и записывают кривую одиночного сокращения в развернутом виде. Постепенно учащая ритм раздражения, записывают зубчатый, а затем гладкий тетанус.

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

**Тема: «Сила и работа мышц. Утомление мышц. Современные теории мышечного утомления»**

**2.4.1 Цель работы:** Показать зависимость выполняемой работы от величины нагрузки. Сформировать представление об утомлении. Изучить теории мышечного утомления

**2.4.2 Задачи работы:**

1. Определить работу мышцы.
2. Определить относительную и абсолютную силы мышцы.
3. Показать зависимость развития утомления от ритма раздражения и величины нагрузки в целом организме и на изолированной мышце.
4. Установить, где первоначально в нервно-мышечный препарате возникает утомление.

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

1. Препаровальный набор..
2. Кюветка с салфеткой, раствор Рингера.
3. Электростимулятор.
4. Штатив с миографом, грузики, линейка.

**2.4.4 Описание (ход) работы:**

Готовят мышечный препарат и укрепляют его в вертикальном миографе. Собирают схему для раздражения электрическим током. Раздражение препарата прямое. Подбирают силу тока, которая вызывает максимальное сокращение мышцы. Запись мышечных сокращений производят на кимографе, барабан которого вращают рукой. Для удобства сравнения мышечные сокращения должны быть записаны на расстоянии, примерно, 0,5 -1 см. одно от другого.

Вначале наносят раздражения на мышцу без груза, записывают сокращение. Затем за нижний крючок миографа подвешивают небольшой груз и раздражают мышцу одиночными ударами электрического тока и записывают на барабане кимографа высоту мышечного сокращения. Затем постепенно увеличивая нагрузку и раздражая мышцу одной и той же силой тока, записывают ряд мышечных сокращений и находят тот груз, который мышца будит в состоянии только удержать - это будит максимальная (относительная) сила мышцы. Для определения абсолютной силы мышцы нужно найти площадь поперечного сечения данной мышцы. Для этого икроножную мышцу снимают с миографа и разрезают ее в самом широком месте пополам. Предположим, что мышца круглая, а площадь круга равна:

$$S = \pi R^2.$$

Отсюда, абсолютная сила мышцы равна частному делению максимальной силы на площадь поперечного сечения. Определив силу мышцы, приступаем к вычислению работы. Для вычисления работы мышцы при разных нагрузках необходимо найти истинное укорочение мышцы, так как рычажок на кимографе записывает сокращение в увеличенном виде. Величина истинного укорочения во столько раз меньше, во сколько раз длина всего рычажка больше длины от оси вращения до места прикрепления груза.

На основании правил подобия треугольников определяют высоту истинного укорочения мышц.

Влияние частоты раздражения. Готовят два мышечных препарата (один из них положить в кюветку с раствором Рингера, а один закрепить в штатив за миограф). Собирают установку для раздражения электрическим током. Электроды направляют под седалищный нерв. Находят порог возбудимости мышцы. Миограф приближают к барабану кимографа.

Мышцу раздражают с частотой в 1 Гц. На барабане кимографа записывают кривую утомления.

Заменяют мышечный препарат и опыт повторяют, увеличив частоту раздражений до 5 Гц. Определяют, сколько времени сокращалась эта мышца, работавшая в более частом ритме.

При анализе полученных килограмм видно постепенное нарастание высоты сокращений, затем высота мышечных сокращений некоторое время остается на постоянном уровне. Развитие утомления характеризуется тем, что размах ее сокращений постепенно снижается, а расслабление остается неполным, развивается контрактура.

Влияние величины нагрузки: Готовят два препарата икроножной мышцы. Один из них кладут в чашку Петри и заливают раствором Рингера, а другой подвешивают на крючки миографа (условия опыта те же, что в первом случае). За нижний крючок миографа подвешивают грузик в 50 гр. Мышцу раздражают с частотой 1 Гц. Записывают кривую утомления.

Заменяют препарат, нагрузку увеличивают в два раза, и раздражение наносят с той же частотой. Записывают кривую утомления. При анализе данных кимограмм видно, что утомление развивается быстрее при увеличении нагрузки.

Локализация утомления в нервно-мышечном препарате. Готовят нервно-мышечный препарат. Собирают установку для раздражения одиночными ударами электрического тока. Раздражение нервно-мышечного препарата начинают с седалищного нерва - не прямое раздражение. Раздражение продолжать до тех пор, пока икроножная мышца не перестанет сокращаться. Затем электроды переносят на мышцу - прямое раздражение, наносят удары электрическим током, при этом отмечают, что мышца вновь начинает сокращаться.

Вывод: Поскольку известно, что нерв практически не утомляется, то можно сделать заключение, что наблюдаемое ранее утомление мышцы при не прямом раздражении развивалось в мионевральном синапсе.

## **2.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).**

**Тема: «Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекторная дуга и ее элементы. Рефлексы спинного мозга. Явления возбуждения и торможения в ЦНС»**

**2.5.1 Цель работы:** Изучить факторы, влияющие на особенности осуществления рефлекса. Получить понятия о функциях различных элементов рефлекторного пути. Изучить явление торможения в ЦНС.

### **2.5.2 Задачи работы:**

1. Определить время рефлекса при разных силах, действующего раздражителя.
2. Определить поля для различных спинальных рефлексов.
3. Исследовать центральное торможение в ЦНС.
4. Центральное торможение по И. М. Сеченову»
5. Уяснить, что рефлекторная реакция организма является основной формой деятельности центральной нервной системы, осуществляется по специальным анатомическим образованиям и обеспечивает регуляцию функций.
6. Исследовать состав рефлекторной дуги, роль каждой составной части в осуществлении рефлекса, зависимость времени рефлекса от силы раздражителя.

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

1. Препаровальный набор,
2. Кюветка с марлевой салфеткой,
3. Раствор Рингера 2,
4. Штатив с лапкой и пробкой.
5. Полоски фильтровальной бумаги,
6. 0,1%; 0,3%; 0,5%; 1% растворы серной кислоты
7. Глазные чашечки, химические стаканы на 250-300 мл, дощечка.
8. Химический стакан на 250-300 мл.,
9. Секундомер

### **2.5.4 Описание (ход) работы:**

Спинальную лягушку укрепляют в штативе за нижнюю челюсть. Опускают заднюю лапку лягушки в глазную чашечку с 0,1 % раствором серной кислоты и отмечают время сгибательного рефлекса. Лягушку отмывают водой, просушивают. Повторяют опыт три раза с интервалом в 1,5-2 мин. Провести определение времени рефлекса при погружении лапки в 0,3 % и 0,5%, 1% растворы серной кислоты. Результаты исследования занести в таблицу.

У крупной лягушки вскрыть полость черепа и глазным скальпелем произвести разрез по нижнему краю больших полушарий, отделяя их от промежуточного мозга. Большие полушария удаляют. Кровотечение останавливают ватными тампонами. Подвесить лягушку за нижнюю челюсть на крючке штатива и дважды, с промежутком в 2 минуты, определить время рефлекса, опуская лапку в стаканчик с 0,3% раствором серной кислоты. Ватными тампонами и кусочками фильтровальной бумаги тщательно осушить поверхность разреза мозга, наложить кристаллик поваренной соли на зрительные бугры и определить время рефлекса. Оно значительно замедляется. Удалить кристаллик соли, обмыть поверхность мозга раствором Рингера и обсушить её. Через 3...6 минут снова определить время рефлекса.

Зависимость времени рефлекса от силы раздражителя.

1. Спинальную лягушку подвесьте на штативе. Кончики задней лапки погрузите в 0,1%-ный раствор соляной кислоты и по секундной стрелке часов определите время рефлекса

(от момента раздражения до отдергивания лапки). Можно подсчет вести с помощью метронома.

2. После обмывания лапки в воде погружайте ее в 0,3%, 0,5%, 1% -ный раствор серной кислоты через каждые 2-3 минуты с последующим обмыванием. Результаты запишите в таблицу.

Сила раздражителя	Время рефлекса
0,1%-ной серной кислоты	
0,3%-ной серной кислоты	
0,5%-ной серной кислоты	
1%-ный раствор серной кислоты	
3%-ный раствор серной кислоты	

Вывод:

## **2.6 Лабораторная работа №6 (2 часа).**

**Тема:** «Гормоны. Общая характеристика. Механизм действия гормонов»

**2.6.1 Цель работы:** Получить представление о гуморальной регуляции функций организма.

### **2.6.2 Задачи работы:**

1. Убедиться в существовании гуморального механизма регуляции функций.

### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Препаровальный набор.
2. Пипетка.
3. Кюветка с марлевой салфеткой.
4. Раствор Рингера.
5. Штатив с лапкой и пробкой.
6. Кимограф.
7. Раствор адреналина 1:2000.
8. Пробковая пластинка.
9. Секундомер.

### **2.6.4 Описание (ход) работы:**

У лягушки удаляют головной мозг и разрушают спинной мозг. Препарат фиксируют на пробковой пластинке брюшком вверх, вскрывают грудобрюшную полость и обнажают сердце.

Сердце приподнимают вверх и отделяют от окружающих тканей. Верхушку сердца фиксируют серфином, который соединён с писчиком, его подводят к поверхности барабана кимографа и записывают исходную кривую.

Влияние адреналина на сердечные сокращения определяют следующим образом. Производят запись его сокращений на кимографе. Убедившись, что сердце работает ритмично, на поверхность сердца наносят несколько 4...5 капель адреналина 1:2000.

При этом учащается ритм и амплитуда сокращения мышцы сердца. Результат влияния адреналина записывают на кимографе. Затем сердце хорошо промывают раствором Рингера. При этом работа сердца будет постепенно восстанавливаться до исходного состояния.

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

**Тема:** «Физиологические свойства сердца. Возбудимость и сократимость сердца»

**2.7.1 Цель работы:** Изучить физиологические свойства сердечной мышцы. Проанализировать фазовую структуру сердечного цикла.

### **2.7.2 Задачи работы:**

1. Овладеть методикой графической регистрации сокращений сердца лягушки.
2. Запись и анализ кардиограммы сердца лягушки.

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

1. Препаровальный набор.
2. Штатив с кольцом.
3. Рычажок Энгельмана.
4. Серфинка.
5. Кимограф.
6. . Раствор Рингера.
7. Кюветка с салфеткой.

### **2.7.4 Описание (ход) работы:**

Необходимо приготовить *декапитированную* лягушку (с разрушенным спинным мозгом). Её закрепляют на дощечке брюшком вверх. Делают сначала поперечный разрез кожи и мышц на 1 см ниже отростка грудной кости. Делают два продольных разреза с рассечением костей плечевого пояса. Пинцетом приподнимают кожно-мышечный лоскут, подрезают окружающие его ткани, удаляют их. При этом хорошо просматривается сокращающееся сердце.

Сердечную сорочку оттягивают осторожно пинцетом и отрезают ножницами. Верхушку обнаженного сердца захватывают тонким зажимом - серфином и соединяют его с коротким рычагом писчика (Энгельмана). Заправленное перо подводят к поверхности подготовленного кимографа и записывают работу сердца при обычных условиях. Получают кардиограмму сердца лягушки.

## **2.8 Лабораторная работа №8 (2 часа).**

**Тема:** «Экстракардиальная регуляция деятельности сердца. Рефлекторная регуляция. Законы гемодинамики. Транскапиллярный обмен. Внешние проявления и методы исследования деятельности сердца и сосудов»

**2.8.1 Цель работы:** Изучить физиологические свойства сердечной мышцы. Получить понятия о функциях различных элементов рефлекторного пути. Изучить механизмы движения крови в сосудах. Отработать навыки измерения артериального давления

### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Освоить методы измерения кровяного давления.
2. Провести наблюдения за движением крови в капиллярах и проявлением сосудистых рефлексов
3. Определить поля для различных спинальных рефлексов.

### **2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Препаровальный набор.
2. Кюветка с марлевой салфеткой.

3. Раствор Рингера.
4. Полоски фильтровальной бумаги.
5. Штатив с лапкой и пробкой.
6. 1 % раствор серной кислоты.
7. Химические стаканы на 250-300 мл.
8. Дошечка.
9. Лягушка
10. Кролик
11. Сфигмаманометр
12. Спиртовые тампоны
13. Тонометр
14. Фонендоскоп

#### **2.8.4 Описание (ход) работы:**

Исследование артериального давления (по Короткову).

1. На обнаженное плечо испытуемого накладывают резиновую манжету выше локтевой ямки на два пальца. Фонендоскоп прикладывают на плечевую артерию ниже манжетки – в локтевой ямке.
2. Нагнетают в манжетку воздух до тех пор, пока исчезнет пульс. Затем слегка открыть винтовой кран и постепенно выпускать воздух из манжетки и одновременно выслушивать тоны в плечевой артерии.
3. Момент появления первого звука соответствует систолическому давлению в мм. рт. ст. При дальнейшем снижении давления тоны усиливаются, а затем исчезают – показание манометра в тот момент соответствует величине диастолического давления.
4. Определите артериальное давление крови в лучевой артерии 2-3 студентов, результаты запишите в тетрадь: систолическое и диастолическое.
5. Запишите в каких участках тела определяется давление крови у сельскохозяйственных животных:
6. Запишите, какие существуют методы измерения кровяного давления:

Результат:

Вывод:

**Движение крови по венам.**

Наложите испытуемому манжету сфигмоманометра на плечо. Поднимите давление в ней до 40-50 мм рт. ст. На предплечье рассмотрите вены. Найдите на них клапаны. Они выглядят как небольшие утолщения. Прижмите пальцем вену. Пальцем другой руки проведите по вене так, чтобы кровь сместилась к плечу. Первый палец при этом остается на прежнем месте. Так как кровь сверху не поступает, на участке между прижатым пальцем и клапаном стенки вены спадутся. Клапан становится хорошо виден. По-прежнему не смещая палец правой руки, приложите другой палец к вене ниже клапана и попытайтесь сместить кровь по направлению к запястью (не прилагая больших усилий). Убедитесь, что кровь не может пройти через клапан, значит, он пропускает кровь только в одном направлении. Если снять первый палец (прижимавший вену), спавшийся участок вены сразу заполнится кровью, поступающей снизу.

Результат:

Вывод:

**Наблюдение капиллярного кровообращения.**

1. Приготовьте к работе микроскоп, препаровальный набор, пластинку с отверстием.
2. Поместите спинальную лягушку на пластине, рассмотрите под микроскопом движение крови в капиллярах плавательной перепонки, языке, брыжейке. Найдите артериолы, капилляры, венулы.
3. Зарисуйте рассматриваемые капиллярные системы: плавательная перепонка, язык, брыжейка.

4. Опишите, как действует адреналин и норадреналин на кровеносные сосуды.

Результат:

Вывод:

Сосудистые сопряженные рефлексy.

1. Проследите за изменениями состояния кровеносных сосудов ушной раковины кролика, происходящими под влиянием изучаемых факторов
2. Внесите результаты наблюдений в таблицу.
3. Опишите механизм и нарисуйте схему сопряженного рефлекса при местном раздражении уха.

Результат:

Действующие факторы	Реакция сосудов уха
1. Холод на лапку	
2. Тепло на лапку	
3. Болевой раздражитель	
4. Механический раздражитель на ухо	
5. Химический раздражитель на ухо	

Вывод:

Исследование артериального пульса у животных .

Производят пальпацию пульса двумя пальцами правой руки и отмечают частоту пульса, ритмичность, напряжение сосудистой стенки, величину и форму пульсовой волны. У КРС пульс определяют на хвостовой и наружной лицевой артериях; у лошадей – на наружной челюстной артерии в сосудистой вырезке нижней челюсти, на височной и поперечно-лицевой, хвостовой артериях; у мелких животных на сосудах бедра или предплечья.

Запишите в рабочую тетрадь полученные результаты и величину пульса у сельскохозяйственных животных.

Результат:

Вывод:

Спинальную лягушку укрепляют в штативе за нижнюю челюсть.

Фильтровальную бумажку смачивают 1% раствором серной кислоты и прикладывают к задней поверхности бедра. Отмывают лягушку. Фильтровальную бумажку, смоченную в том же растворе, прикладывают на брюшко между передними лапками. После отмывания лягушки, так же наносят раздражитель на спинку лягушки.

Результат:

Вывод:

## **2.9 Лабораторная работа №9 (2 часа).**

**Тема: «Физико-химические свойства крови и плазмы»**

### **2.9.1 Цель работы:**

1. Ознакомиться с методами исследования крови

### **2.9.2 Задачи работы:**

1. Освоить методики определения удельного веса, вязкости крови, показателя гематокрита, гемолиза, осмотической устойчивости крови, СОЭ (скорость оседания эритроцитов).

### **2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Корова (лошадь, коза, кролик).
2. Инструменты для взятия крови.
3. Вискозиметр.
4. Спиртовые тампоны.
5. Предметные и покровные стекла.

6. Аппарат Панченкова.
7. Микроскоп.
8. Термостат.
9. Пробирки, пипетки.
10. Центрифуга.

#### 2.9.4 Описание (ход) работы:

Определение скорости свертывания крови у кролика

1. На простое и парафинированное стекла поместите по капле свежеполученной крови кролика. Через каждые 30 секунд наклоняют стекло под углом  $45^{\circ}$  в одну и другую стороны. Если капля при наклоне стекла меняет форму – свертывание еще не наступило, если не меняет, то кровь свернулась. Скорость свертывания устанавливается в минутах от момента взятия крови до момента ее свертывания.

2. Запишите в тетради скорость свертывания крови у сельскохозяйственных животных и сравните с полученным результатом.

Результат:

Вывод:

Разрушение кровяных телец под влиянием алкоголя

Кровь распределите на два пенициллиновых флакона. В один из флаконов добавьте небольшое количество 0,9%-ного раствора поваренной соли, в другой – столько же спиртового раствора. Взболтайте содержимое и рассмотрите на свет.

В первом флаконе эритроциты сохранились. Они придают раствору мутный вид. Во втором эритроциты склеиваются, образуя комочки, а затем разрушаются, и гемоглобин из них выходит в раствор. Получается «лаковая» кровь – такая кровь теряет способность транспортировать кислород.

Следует пояснить, что лейкоциты под влиянием спирта теряют способность к фагоцитозу и так же разрушаются. Следовательно, алкоголь вызывает разрушение кровяных телец.

Результат:

Вывод:

Определение вязкости крови.

1. В правую пипетку до метки «0» насосите через резиновую трубку из глазной чашечки дистиллированную воду. Перекрыть кран. Аналогичным образом из глазной чашечки или с места прокола насосать кровь в другой капилляр до метки «0».

2. Зарядив оба капилляра, поставьте краник в положение, при котором оба капилляра сообщаются с резиновой трубкой. Энергично, но осторожно втянуть ртом воздух из обеих трубок, создавая вакуум во всей системе. Оба столбика жидкости будут одновременно продвигаться вперед.

3. Следить за столбиком крови. Как только кровь дойдет до метки «1», прекратить всасывание. Цифра, до которой дойдет за этот период столбик воды, является относительным показателем вязкости крови.

Зарисовать в тетради вискозиметр и запишите полученные результаты.

Результат:

Вывод:

Определение щелочного резерва крови.

1. В химический стаканчик налейте 10 мл 0,1 н раствора HCL.

2. В пипетку насосите 0,02 мл исследуемой крови и выдуйте ее в стаканчик, перемешайте содержимое. Гемолизированный раствор титровать из бюретки 0,1 н раствором NaOH до помутнения или выпадения белых хлопьев.

3. В другой химический стаканчик налейте 10 мл 0,1 н раствора HCL, добавьте 2 капли фенолфталеина и титровать 0,1 н раствором NaOH до бледно-розового окрашивания (контрольная проба).

4. Рассчитать кислотную емкость крови в мг/% по формуле:

$$KE = (X - Y) \times 200, \text{ где}$$

X- количество миллилитров 0,1 н раствора NaOH, пошедшего на титрование 10 мл 0,1 н раствора HCL в контрольной пробе;

Y- количество миллилитров 0,1 н раствора NaOH, пошедшего на титрование испытуемого раствора;

200 – постоянный коэффициент.

Результат:

Вывод:

Определение гемолиза в зависимости от действия различных факторов.

1. Возьмите 5 пробирок. В первую налейте 5 мл изотонического раствора NaOH, во вторую – 5 мл дистиллированной воды, в третью – 3 мл изотонического раствора NaOH и 2 мл хлороформа, в четвертую – 3 мл изотонического раствора NaOH и 2 мл эфира, в пятую – 3 мл изотонического раствора NaOH и 2 мл нашатырного спирта.

2. Во все пробирки внести по 5 капель исследуемой крови.

3. Содержимое пробирок аккуратно перемешать и поставить в штатив на 30 минут.

4. Отметьте где произошел гемолиз и объясните его механизм возникновения.

Результат:

Вывод:

Определение скорости оседания эритроцитов по методу Панченкова.

1. Капиллярную пипетку Панченкова несколько раз промойте антикоагулянтом и наберите его в пипетку до метки «Р» (50) и выдуйте в глазную чашечку.

2. В этот же капилляр до метки «К» (0) насосите кровь дважды, и каждый раз выдувайте ее в глазную чашечку с антикоагулянтом

3. Концом капилляра тщательно перемешайте кровь с антикоагулянтом и насосите смесь в капилляр до метки «К». Верхний конец капилляра зажмите указательным пальцем, нижний оботрите ватой и поставьте в штатив строго вертикально на 1 час.

4. Отметьте на сколько делений опустилась в пипетке верхняя граница слоя эритроцитов. Запишите полученный результат в тетради и сравните с физиологической нормой.

Результат:

Вывод:

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

**Тема: «Методы исследования красной крови»**

**2.1.10 Цель работы:** Ознакомиться с методами исследования красной крови

### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Освоить методики определения уровня гемоглобина
2. Освоить методы определения количества эритроцитов
3. Освоить вычисление цветного показателя крови

### **2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Корова (лошадь, коза, кролик).
2. Инструменты для взятия крови.
3. Вискозиметр.
4. Спиртовые тампоны.
5. Предметные и покровные стекла.
6. Счетные камеры Горяева.
7. Микроскоп.
8. Физиологический раствор.
9. Эритроцитарные смесители.

## 10. Центрифуга.

### 2.10.4 Описание (ход) работы:

Подсчет количества эритроцитов в камере Горяева.

1. Подготовьте камеру Горяева для рассматривания под микроскопом.
2. В меланжер (смеситель) до метки 0,5 или 1 наберите кровь и до метки 101 заполните 5%-ным раствором натрия хлоридом. Перемешайте кровь с раствором и выпустите 2-3 капли на ватку. Зарядите камеру и подсчитайте количество эритроцитов в 5 больших квадратах по диагонали. Количество эритроцитов в  $1 \text{ мм}^3$  вычислите по формуле:

$$X = A \times 4000 \times B / V,$$

где, а – количество эритроцитов в 5 больших квадратах (80 маленьких), б – степень разведения крови (1:200), в – количество маленьких квадратов (80).

3. Запишите в тетрадь количество эритроцитов у разных видов сельскохозяйственных животных и подсчитанное количество эритроцитов вами.

Результат:

Вывод:

Определение количества гемоглобина в крови.

1. В градуированную пробирку гемометра Сали налейте 0,1 н раствор HCl до нижней мениски.
2. В микропипетку наберите 0,02 мл исследуемой крови и выдуйте ее в градуированную пробирку. Содержимое пробирки аккуратно перемешайте стеклянной палочкой и оставьте на 2-3 минуты для того, чтобы произошел гемолиз эритроцитов и гемоглобин перешел в соляно кислый гематин, на что будет указывать коричневое окрашивание.
3. В пробирку, помешивая палочкой, добавляют по каплям дистиллированную воду, пока жидкость в пробирке не сравняется с цветом стандартных пробирок. Деление на шкале, до которой поднялась жидкость в градуированной пробирке, указывает количество гемоглобина в исследуемой крови.
4. Запишите в тетради полученный результат и физиологические константы уровня гемоглобина в крови у сельскохозяйственных животных.

Результат:

Вывод:

Определение цветного показателя крови (гемоглобинового индекса).

1. Определить количество гемоглобина в % по Сали (можно использовать данные занятия). По формуле найдите цветной показатель крови (ЦП):  
$$\text{ЦП} = \frac{\text{найденный \% Hb} \times \text{на найденное количество эритроцитов}}{\text{нормальный \% Hb} \times \text{на нормальное количество эритроцитов}}$$
2. Запишите результаты вычислений цветного показателя

Результат:

Вывод:

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

**Тема: «Эритроциты. Строение и функции эритроцита»**

**2.11.1 Цель работы:** Изучить строение и функции эритроцитов.

**2.11.2 Задачи работы:**

1. Дать сравнительную характеристику строения эритроцита млекопитающих и птиц.
2. Объяснить функциональное значение эритроцита.

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

1. Корова (лошадь, коза, кролик).
2. Инструменты для взятия крови.
3. Вискозиметр.

4. Спиртовые тампоны.
5. Предметные и покровные стекла.
6. Счетные камеры Горяева.
7. Микроскоп.
8. Физиологический раствор.
9. Эритроцитарные смесители.
10. Центрифуга.

#### **2.11.4 Описание (ход) работы:**

Приготовить мазок крови лошади и курицы. Найти на препаратах мазка крови лошади и птиц отличия в форме эритроцита

Подсчет количества эритроцитов в камере Горяева.

1. Подготовьте камеру Горяева для рассматривания под микроскопом.
2. В меланжер (смеситель) до метки 0,5 или 1 наберите кровь и до метки 101 заполните 5%-ным раствором натрия хлоридом. Перемешайте кровь с раствором и выпустите 2-3 капли на ватку. Зарядите камеру и подсчитайте количество эритроцитов в 5 больших квадратах по диагонали. Количество эритроцитов в  $1 \text{ мм}^3$  вычислите по формуле:

$$X = A \times 4000 \times B / V,$$

где, а – количество эритроцитов в 5 больших квадратах (80 маленьких), б – степень разведения крови (1:200), в – количество маленьких квадратов (80).

3. Запишите в тетрадь количество эритроцитов у разных видов сельскохозяйственных животных и подсчитанное количество эритроцитов вами.

Результат:

Вывод:

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

**Тема: «Методы исследования белой крови»**

**2.12.1 Цель работы:** Ознакомиться с методами исследования белой крови

##### **2.12.2 Задачи работы:**

1. Освоить методы определения количества лейкоцитов
2. Отработать навыки выведения лейкограммы

##### **2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. корова (лошадь, коза, кролик)
2. инструменты для взятия крови
3. спиртовые тампоны
4. предметные и покровные стекла
5. счетные камеры Горяева
6. микроскоп
7. жидкость Тюрка
8. лейкоцитарные смесители
9. иммерсионное масло

##### **2.12.4 Описание (ход) работы:**

Подсчет количества лейкоцитов в крови

1. Подготовьте камеру Горяева для работы. При малом увеличении микроскопа установите левый верхний край камеры Горяева в поле зрения
2. В меланжер до метки 0,5 набрать крови и добавить до метки 11 жидкость Тюрка (2% уксусной кислоты и 1% метиленовой синьки). Подсчитать количество лейкоцитов в 100

больших квадратах и полученные данные поставить в формулу для подсчета.  
 $X = A \times 4000 \times 20 / 1600$

3. Записать в рабочую тетрадь количество лейкоцитов характерное для разных видов сельскохозяйственных животных и сравните с полученными вами результатами.

Результат:

Вывод:

#### Анализ лейкограммы

1. Каплю крови нанести на край обезжиренного сухого стекла и под углом 45 градусов покровным стеклом распределить кровь равномерно по всему предметному стеклу. Затем мазок высушить на воздухе.

2. На высохший мазок нанесите несколько капель краски Романовского-Гимза и распределите равномерно стеклянной палочкой по всему мазку. Через 1-2 минуты добавьте несколько капель дистиллированной воды и равномерно перемешайте с краской. Через 25-30 минут смойте краску дистиллированной водой и высушите мазок.

3. На окрашенный мазок крови нанесите каплю иммерсионного масла и закрепив препарат в препаратодителе, поставьте его под микроскоп и рассматривайте при окуляре 10 и объективе 90.

4. Произведите подсчет 100 или 200 клеток, передвигая препарат лестницеобразно.

5. Запишите в тетрадь лейкоцитарную формулу сельскохозяйственных животных и сравните свои результаты.

Результат:

Вид животного	базофилы	эозинофилы	Нейтрофилы		лимфоциты	моноциты
			Палочко-ядерные	Сегментоядерные		
Лошадь						
Корова						
Свинья						
Овца, коза						

Вывод:

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

**Тема: «Основы переливания крови»**

**2.13.1 Цель работы:** Изучить основы переливания крови

**2.13.2 Задачи работы:**

1. Группы крови у животных.
2. Совместимость групп крови у животных.
3. Основы переливания крови.

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

















1. планшет для определения групп крови
2. стандартные сыворотки
3. сыворотка для определения резус-фактора

**2.13.4 Описание (ход) работы:**

**Работа № 1. определение группы крови**

На керамическую пластинку наносят по одной капле сыворотки каждой группы крови, (они содержат агглютинины) из стандартных ампул. В каждую каплю добавляют каплю исследуемой крови (в 10 раз меньше по объему), перемешивают и ждут 5-10 минут. В случае встречи одноименных агглютиногенов и агглютининов происходит агглютинация - выпадает осадок. По этой реакции, определяют, какие агглютиногены содержатся в эритроцитах исследуемой крови и какая это группа крови:

Методика определения групп крови.

Группа крови (агглютиноген в эритроцитах)	Стандартные сыворотки (агглютинины)			
	I (a, b)	II (b)	III (a)	IV (нет)
I (O)				
II (A)				
III (B)				
IV (AB)				

Примечание: заштрихованный кружок – наличие агглютинации

В настоящее время выделяют гораздо большее количество групп крови, однако ведущей в клинике для переливания крови является система АВ0.

Переливать можно только одногруппную кровь, но в случае экстренной необходимости и отсутствия одноименной крови можно перелить не более 500 миллилитров совместимой крови по правилам переливания:

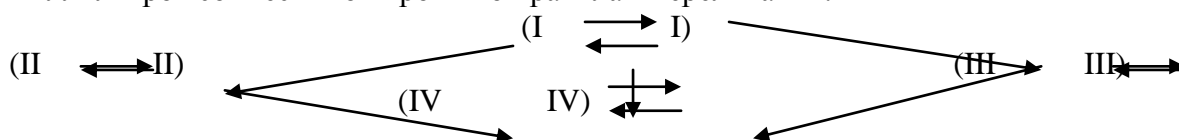


Рис. 2. Правила переливания крови

В 1940 году К. Ландштейнером и И. Винером был открыт еще один белок в эритроцитах человека – резус – фактор. Оказалось, что у 85 % людей он есть – это резус-положительная кровь и у 15 % людей его нет – это резус-отрицательная кровь. Если кровь с  $Rh^+$  перелить в кровь  $Rh^-$ , то иммунная система реципиента выработает антитела-агглютинины, и эритроциты донора склеятся, наступит агглютинация, закупорка сосудов и смерть. Поэтому нужно переливать не только одногруппную по системе АВ0 кровь, но и с одноименным резус-фактором, хотя в исключительных случаях можно перелить  $Rh^-$  в  $Rh^+$ , но никогда наоборот.

Резус-фактор определяют, добавляя испытуемую кровь к специальной антирезусной сыворотке, содержащей антитела. Если произошла агглютинация – значит кровь резус-положительная, если нет – резус-отрицательная.

Результат:

Вывод:

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

**Тема: «Биологические реакции крови»**

**2.14.1 Цель работы:** Изучить биологические реакции крови

**2.14.2 Задачи работы:**

1. Отработать навыки определения вязкости крови
2. Определить скорость свертывания крови

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

1. Вискозиметр
2. кровь животных
3. стекла предметные простые и парафинированные

**2.14.4 Описание (ход) работы:**

Определение вязкости крови.

1. В правую пипетку до метки «0» насосите через резиновую трубку из глазной чашечки дистиллированную воду. Перекрыть кран. Аналогичным образом из глазной чашечки или с места прокола насосать кровь в другой капилляр до метки «0».
2. Зарядив оба капилляра, поставить краник в положение, при котором оба капилляра сообщаются с резиновой трубкой. Энергично, но осторожно втянуть ртом воздух из обеих трубок, создавая вакуум во всей системе. Оба столбика жидкости будут одновременно продвигаться вперед.
3. Следить за столбиком крови. Как только кровь дойдет до метки «1», прекратить всасывание. Цифра, до которой дойдет за этот период столбик воды, является относительным показателем вязкости крови.

Зарисовать в тетради вискозиметр и запишите полученные результаты.

**Результат:**

**Вывод:**

Определение скорости свертывания крови у кролика

1. На простое и парафинированное стекла поместите по капле свежеполученной крови кролика. Через каждые 30 секунд наклоняют стекло под углом  $45^0$  в одну и другую стороны. Если капля при наклоне стекла меняет форму – свертывание еще не наступило, если не меняет, то кровь свернулась. Скорость свертывания устанавливается в минутах от момента взятия крови до момента ее свертывания.
2. Запишите в тетради скорость свертывания крови у сельскохозяйственных животных и сравните с полученным результатом.

Результат:

Вывод:

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

**Тема: «Внешнее дыхание. Структура дыхательного цикла»**

**2.15.1 Цель работы:** Ознакомиться с физиологией дыхания.

**2.15.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с функциями респираторной системы
2. Изучить механизмы регуляции дыхания
3. Недыхательные функции легких

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

1. Пневмограф.

2. Кимограф.
3. Штатив с капсулой Маррея и писчиком.
4. Сантиметровая лента.
5. Пипетка глазная.
6. Нашатырный спирт, эфир, толуол.
7. 2% раствор новокаина.
8. Спирометр.
9. Чернила.
10. Спиртовые тампоны.

#### **2.15.4 Описание (ход) работы:**

Запись дыхательных движений грудной клетки

1. Укрепите пневмограф на грудной клетке испытуемого. Трубку от пневмографа с помощью тройника соедините с капсулой Маррея, на которой укрепите писчик. Писчик приблизьте к кимографу и на барабане запишите: 1 – при спокойном дыхании; 2 – после физической нагрузки; 3 – после задержки дыхания; 4 – после нескольких глубоких и частых дыхательных движений; 5 – во время питья воды. Запишите полученные результаты.

2. Экскурсией грудной клетки (ее подвижность) называется разница объемов в сантиметрах в момент наиболее глубокого выдоха и глубокого вдоха. Если экскурсия меньше 5 см – плохая, 5-8 см – удовлетворительная, 9-11 см – хорошая.

Результат:

Вывод:

Защитные дыхательные рефлексy

1. На грудной клетке кролика укрепите пневмограф, соединенный с капсулой Маррея. В течение нескольких минут записывайте на кимографе дыхательные движения. Вклейте или зарисуйте полученные кимограммы.

2. К носу животного на несколько секунд поднесите вату, смоченную нашатырным спиртом и внимательно наблюдайте за кимограммой. Дыхание останавливается на 10-20 секунд в фазе выдоха. После восстановления нормального ритма дыхания повторить такой же опыт с эфиром и толуолом. Запишите, каков механизм остановки дыхания.

3. Закапайте в носовые ходы кролика 2% раствор новокаина и повторите. Вследствие выключения рецепторов, воздействие пахучих веществ теперь не вызывает изменения дыхания). Объясните, почему отсутствует задержка дыхания.

4. Запишите, какова роль блуждающего нерва в дыхании.

Результат:

Вывод:

Определение жизненной емкости легких

1. Мундштук спирометра протрите спиртовым тампоном и поднесите его к рту. Сделайте максимальный вдох, а затем, зажав нос, произведите максимальный выдох в спирометр через мундштук. Показания шкалы спирометра называется жизненная емкость легких. Она состоит из дыхательного, дополнительного и резервного объемов.

Запишите полученный результат.

2. Дыхательный объем – после спокойного вдоха сделайте спокойный выдох в спирометр. Запишите полученный результат.

3. Дополнительный объем – поднимите внутренний цилиндр спирометра на высоту 3000-3500 мл. Сделайте спокойный вдох из атмосферы, затем, зажав нос произведите максимальный вдох из спирометра. Разность показания шкалы спирометра до и после вдоха дает дополнительный объем. Запишите полученный результат.

4. Резервный объем – сделайте спокойный выдох в атмосферу, произведите максимальный выдох в спирометр.

Результат:

Вывод:

## **2.16 Лабораторная работа №16 (2 часа).**

**Тема: «Физиология выделения. Физико-химические свойства мочи»**

**2.16.1 Цель работы:** Ознакомиться с экскреторными процессами.

### **2.16.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с органами экскреции
2. Ознакомиться с физико-химическими свойствами мочи.

### **2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Моча животного.
2. Штатив с пробирками.
3. Спиртовые тампоны.
4. Бюретка для титрования.
5. Химические стаканчики.
6. Концентрированная азотная кислота.
7. Спиртовка.
8. Реактив Гайнеса.
9. Фенолфталеин.
10. NaOH.

### **2.16.4 Описание (ход) работы:**

Определение белка в моче.

1. В пробирку налейте 2-3 мл концентрированной азотной кислоты, сверху наложите 2 мл исследуемой мочи. В присутствии белка на границе между двумя жидкостями образуется мутноватый белый слой – белковое кольцо. Запишите полученный результат и сделайте вывод.

Результат:

Вывод:

Определение сахара в моче.

1. В пробирку налейте 2-3 мл реактива Гайнеса и нагрейте на спиртовке до кипения. Прилейте 8-10 капель исследуемой мочи и нагрейте содержимое на спиртовке. В присутствии сахара и в зависимости от его концентрации появляется красное, оранжевое или желтое окрашивание. Запишите полученный результат и сделайте вывод.

Результат:

Вывод:

Определение аммиака в моче.

1. Нейтрализация формалина. К 5 мл формалина добавьте 1 каплю фенолфталеина и титруйте 0,1 н раствором NaOH до появления слабо розового окрашивания (количество щелочи не учитывают).

2. Нейтрализация мочи. К 5 мл исследуемой мочи добавьте 1 каплю фенолфталеина и титруйте 0,1 н раствором NaOH до появления слабо розового окрашивания (количество щелочи не учитывают).

3. К нейтрализованной моче прилейте нейтрализованный формалин (раствор обесцвечивается), титруйте 0,1 н раствором NaOH до появления слабо розового окрашивания (количество щелочи учитывают).

1 мл 0,1 н раствора NaOH эквиваленте 1,7 мг аммиака. Рассчитайте количество аммиака в суточном диурезе у лошади, коровы, свиньи. Полученные результаты запишите в тетрадь.

Результат:

Вывод:

Роль почки в осморегуляции у лягушек.

У лягушки заранее должна быть прошита кисетным швом кожа вокруг анального отверстия. Кисет затягивают, чтобы предотвратить выделение мочи.

Взвесьте лягушку с точностью до 0,1 г и оставьте в сосуде с водой на 2-3 часа. Лягушка начнет постепенно увеличиваться в размере, раздуваться. По истечении указанного времени взвесьте лягушку и отметьте прибавку в весе. То же сделайте с контрольным животным, которое так же находилось в воде. Отметьте, что вес контрольной лягушки не изменился.

Таким образом, почки у лягушки выводят избыток воды и участвуют в осморегуляции, которая нарушается в связи с непроходимостью.

Результат:

Вывод:

### **2.17 Лабораторная работа №17 (2 часа).**

**Тема: «Физиология обмена веществ и энергии. Физиологические основы и принципы составления кормовых рационов»**

#### **2.17.1 Цель работы:**

#### **2.17.2 Задачи работы:**

1. Составление суточного кормового рациона для животного.
2. Различать виды обмена энергии и веществ.

#### **2.17.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. таблицы по кормовым единицам различных кормов
2. плакаты

#### **2.17.4 Описание (ход) работы:**

Обучающимся выдаются персональные задания для составления кормовых суточных рационов для животных разной продуктивности.

Даны следующие сведения: 1. вид животного 2. продуктивность 3. сезон года

Согласно полученным данным обучающиеся на основании таблиц отражающих кормовые единицы, уровень каротина, кальция, фосфора и сырого переваримого протеина составляют индивидуальные суточные рационы с учетом физиологического состояния животного и сезона года.

### **2.18 Лабораторная работа №18 ( 2 часа).**

**Тема: «Методы исследования основного обмена у животных. Методы исследования температуры тела у животных»**

#### **2.18.1 Цель работы: Изучить температурные реакции организма**

#### **2.18.2 Задачи работы:**

1. Регуляция обмена веществ.
2. Методы исследования обмена веществ и энергии.
3. Обмен веществ у животных
4. Методы исследования основного обмена у животных.
5. Температура тела у разных видов домашних животных.
6. Факторы влияющие на изменение температуры тела.
7. Различать виды обмена энергии и веществ.
8. Понять значение исследования основного обмена у животных.

### **2.18.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Животное.
2. Вазелин.
3. Максимальный ртутный термометр.

### **2.18.4 Описание (ход) работы:**

Работа 1. Измерение температуры тела

Максимальный ртутный термометр смазываем вазелином и плавно вводим в прямую кишку. Жом нахвостник фиксируем на корне хвоста. Через пять минут термометр аккуратно изымаем, протираем ваткой и считываем температуру тела. Сравнить с референтными величинами и сделать заключение.

## **2.19 Лабораторная работа №19 ( 2 часа).**

**Тема: «Физиология пищеварения. Регуляция и методы исследования секреторной функции»**

**2.19.1 Цель работы:** Ознакомиться с процессами пищеварения в ротовой полости

### **2.19.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с методами изучения процессов пищеварения в ротовой полости.
2. Изучить особенности секреции слюнных желез и ее регуляции у разных видов сельскохозяйственных животных.

### **2.19.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Штатив с пробирками.
2. Дистиллированная вода.
3. Спиртовые тампоны.
4. 0,5% раствор крахмала.
5. Раствор Люголя .
6. 2-3% раствор уксусной кислоты.
7. Флакончики для сбора слюны.
8. Пипетки.
9. Водяная баня.
10. Воронки.

### **2.19.4 Описание (ход) работы:**

Определение амилалитической активности слюны.

1. Возьмите 10 пронумерованных пробирки. В первые две внесите по 1 мл исследуемой слюны, в остальные, включая вторую, по 1 мл дистиллированной воды.
2. 1 мл смеси из второй пробирки перенесите в третью перемешайте; 1 мл из третьей пробирки перенесите в четвертую, перемешайте и т.д.; из 10 пробирки 1 мл смеси вылейте.
3. В каждую пробирку прилейте по 5 мл 0,5% раствора крахмала, перемешайте и поставьте в водяную баню на 15 минут при температуре 37-37<sup>0</sup>С.
4. По истечении указанного времени все пробирки достаньте из водяной бани и в каждую из них прибавьте по 3-5 капель раствора Люголя.
5. Активность амилазы определяют по формуле:

$$C = 5/X$$

C – активность амилазы в 1 мл слюны;

5 – количество гидролизованного крахмала;

X – разведение слюны.

Результат:

Вывод:

Выделение из слюны муцина.

1. Возьмите 2 пробирки, пронумеруйте их. В первую налейте 1 мл слюны человека, во вторую – 1 мл слюны жвачного животного. В каждую пробирку добавьте по 2 мл дистиллированной воды и по 8-10 капель уксусной кислоты. Встряхните пробирки. При наличии муцина выпадает всплывающий наверх беловатый осадок.

Результат:

Вывод:

## **2.20 Лабораторная работа №20 (2 часа).**

**Тема: «Пищеварение в многокамерном желудке жвачных животных»**

**2.20.1 Цель работы:** Ознакомиться с процессами пищеварения в желудке

### **2.20.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с методами изучения процессов пищеварения в желудке.
2. Ознакомиться с методами получения желудочного сока, определением его кислотности, ферментативных свойств.
3. Изучить регуляцию желудочного сокоотделения.

### **2.20.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Штатив с пробирками.
2. Желудочный сок.
3. Спиртовые тампоны.
4. Рентгеновская пленка.
5. Порошок мела.
6. 0,5% раствор хлористоводородной кислоты.
7. Бюретка для титрования.
8. Пипетки.
9. Водяная баня.
10. NaOH.

### **2.20.4 Описание (ход) работы:**

Определение протеолитической активности желудочного сока

1. Возьмите 4 пробирки. В первую налейте 2 мл желудочного сока, во вторую – 2 мл желудочного сока прокипяченного и охлажденного, в третью – 2 мл 0,5% раствора хлористоводородной кислоты, в четвертую – 2 мл желудочного сока с добавлением мела до осадка.
2. В каждую пробирку бросьте по кусочку рентгеновской пленки и штатив с пробирками поставьте в водяную баню на 15-30 минут при температуре 38°. По истечении указанного времени пробирки вынимают и отмечают состояние эмульсии на каждой пленке.

Результат:

Вывод:

Определение кислотности желудочного сока.

1. В химический стаканчик отмерьте 5 мл желудочного сока и добавьте 2 капли диметиламиноазобензла. В присутствии свободной хлористоводородной кислоты появляется розовое окрашивание, при первом титровании 0,1 н раствором NaOH окрашивание становится желто-розовым. Количество миллилитров пошедшей на титрование щелочи указывает на количество свободной хлористоводородной кислоты.
2. Для нейтрализации всех остальных кислореагирующих продуктов в тот же стаканчик прибавьте две капли раствора фенолфталеина и титруйте дальше до появления желтого

окрашивания. Количество миллилитров пошедшей щелочи указывает на общее количество хлористоводородной кислоты.

3. Разница между вторым и первым титрованием показывает количество связанной хлористоводородной кислоты.

4. При дальнейшем титровании цвет в химическом стаканчике переходит от желтого в первоначально розовый; общее количество щелочи, пошедшее на все титрование, характеризует собой кислотность желудочного сока.

Результат:

Вывод:

## **2.21 Лабораторная работа №21 (2 часа).**

**Тема: «Печень. Роль в обмене веществ и в пищеварении. Желчь, ее физико-химические свойства. Регуляция желчеобразования и желчеотделения»**

**2.21.1 Цель работы:** Ознакомиться с процессами пищеварения.

### **2.21.2 Задачи работы:**

1. Исследовать физико-химические свойства желчи.

### **2.21.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Штатив с пробирками.
2. Желудочный сок.
3. Спиртовые тампоны.
4. Рентгеновская пленка.
5. Порошок мела.
6. 0,5% раствор хлористоводородной кислоты.
7. Бюретка для титрования.
8. Пипетки.
9. Водяная баня.
10. NaOH.

### **2.21.4 Описание (ход) работы:**

Действие желчи на поверхностное натяжение воды.

1. Возьмите две пробирки. В первую налейте 2 мл разбавленной желчи (1 мл желчи 1 мл дистиллированной воды), во вторую – 2 мл дистиллированной воды. В обе пробирки насыпать порошок серы и слегка встряхнуть.

Результат:

Вывод:

Действие желчи на жиры.

1. Эмульгирование жиров желчью. В первую пробирку налейте 1 мл растительного масла и 1 мл дистиллированной воды. Во вторую – 1 мл растительного масла и 1 мл желчи. Закройте пробирки большими пальцами и хорошо взболтайте, до получения жировой эмульсии и поставьте пробирки в штатив на 10-15 минут. По истечении указанного времени отметьте, где образовалась более стойкая жировая эмульсия и объясните.

2. Влияние желчи на фильтрацию жира. В воронки вложите матерчатые фильтры и смочите один из них водой, а другой – желчью. Вставьте воронки с фильтрами в пробирки. В обе пробирки влейте по 5 мл растительного масла и отметьте, где быстрее произошла фильтрация.

Результат:

Вывод:

Реакция на желчные кислоты и желчные пигменты.

1. Реакция Питтенкофера на желчные кислоты. В пробирку налейте 1 мл желчи и 3 мл дистиллированной воды. Добавьте 10 капель 5% раствора сахарозы и осторожно по каплям прилейте концентрированную серную кислоту. На месте слияния кислоты с желчью появляется осадок желчных кислот розового цвета, переходящего в красный и красно-фиолетовый. Эту окраску дает оксиметилфурфурол, образующийся из сахарозы. Запишите полученный результат и объясните его.

2. Реакция Гмелина на желчные пигменты. В пробирку налейте 2 мл концентрированной азотной кислоты и осторожно прилейте 2 мл разбавленной желчи (1 мл желчи + 1 мл дистиллированной воды).

Результат:

Вывод:

## **2.22 Лабораторная работа №22 (2 часа).**

**Тема: «Физиология поджелудочной железы»**

**2.22.1 Цель работы:** Ознакомиться с процессами пищеварения.

**2.22.2 Задачи работы:**

1. Исследовать физико-химические свойства поджелудочного сока.

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

1. Штатив с пробирками.
2. Желудочный сок.
3. Спиртовые тампоны.
4. Рентгеновская пленка.
5. Порошок мела.
6. 0,5% раствор хлористоводородной кислоты.
7. Бюретка для титрования.
8. Пипетки.
9. Водяная баня.
10. NaOH.

**2.22.4 Описание (ход) работы:**

Определение амилалитической активности сока поджелудочной железы.

1. Возьмите 10 пробирок и в каждую налейте по 1 мл дистиллированной воды. В первую пробирку налейте 1 мл сока поджелудочной железы, перемешайте и 1 мл смеси перенесите во вторую, перемешайте и т.д. Из десятой пробирки 1 мл смеси удалите.
2. Во все пробирки налейте по 5 мл 0,5% раствора крахмала, перемешайте и поставьте в водяную баню при температуре 37-39<sup>0</sup>С на 30 минут.
3. По истечении указанного времени пробирки выньте из бани и в каждую добавьте по 5 капель раствора Люголя.
4. Расчет ведут по формуле:

$$C = 5/X$$

C – активность амилазы в 1 мл слюны;

5 – количество гидролизованного крахмала;

X – разведение слюны.

Результат:

Вывод:

Определение липолитической активности сока поджелудочной железы.

1. Возьмите две пробирки. В первую налейте 0,5 мл дистиллированной воды, во вторую 0,5 мл сока поджелудочной железы.

2. В каждую пробирку налейте по 5 мл свежего молока и добавьте по 2 капли раствора фенолфталеина, и титруйте 0,1 н раствором NaOH до заметного розовато-фиолетового окрашивания.

3. Поставьте пробирки в водяную баню при температуре 37-39<sup>0</sup>С на 10-15 минут. По истечении указанного времени пробирки вынимайте и отметьте цвет в каждой из них.

Результат:

Вывод:

Определение протеолитической активности сока поджелудочной железы.

1. Возьмите три пробирки. В первую налейте 2 мл сока поджелудочной железы, во вторую – 2 мл сока поджелудочной железы, прокипяченного и охлажденного и в третью – 1 мл сока поджелудочной железы и 1 мл 0,5% раствора HCl.

2. Во все пробирки бросьте по кусочку рентгеновской пленки и поставьте в водяную баню при температуре 37-39<sup>0</sup>С на 15 минут.

3. По истечении указанного времени пробирки выньте из бани и отметьте состояние эмульсии на пленке.

Результат:

Вывод:

### **2.23 Лабораторная работа №23 ( 2 часа).**

**Тема: «Моторная функция системы пищеварения. Регуляция и методы исследования. Всасывание. Механизмы всасывания»**

**2.23.1 Цель работы:** Ознакомиться с моторикой ЖКТ, механизмами всасывания.

#### **2.23.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с методами исследования моторной деятельности желудочно-кишечного тракта.

2. Изучить виды движений желудка и кишечника.

#### **2.23.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Лягушка.
2. Препаровальный набор.
3. Спиртовые тампоны.
4. Кювета с салфеткой.
5. Раствор Рингера.
6. Дощечка.
7. Поваренная соль.
8. Атласы.

#### **2.23.4 Описание (ход) работы:**

Наблюдение за двигательной активности кишечника.

1. Приготовьте спинальную лягушку и укрепите ее на дощечке брюшком кверху. Вскройте брюшную полость, печень отодвиньте в сторону. Наблюдайте за перистальтическими сокращениями желудка и кишечника. Подсчитайте количество сокращений за 1 минуту и запишите результат в тетради.

2. Механическим (щипок пинцетом) или химическим (прикладывание кристаллика поваренной соли) воздействуйте на желудок и кишечник и наблюдайте за ними. В месте раздражения наблюдают, сужение кишечного канала, переходящее затем на смежные участки. Отметьте время действия раздражителя и количество сокращений кишечника за 1 минуту. Результат запишите в тетради и объясните.

Результат:

Вывод:

Влияние желчи на перистальтику кишечника.

1. Приготовьте спинальную лягушку и укрепите ее на дощечке брюшком кверху. Вскройте брюшную полость, печень отодвиньте в сторону. Найдите ампулообразное расширение прямой кишки, соедините ее передний конец с писчиком.
2. Запишите кривую сокращений кишечника на кимографе. Не останавливая кимографа, нанесите на кишку 3-4 капли теплой ( $40^{\circ}\text{C}$ ) желчи, продолжайте запись.
3. Полученные данные кимограммы вклейте или зарисуйте в тетрадь, сравните, сделайте вывод:

Результат:

Вывод:

## **2.24 Лабораторная работа №24 (2 часа).**

**Тема: «Физиология системы размножения. Физиология размножения самцов»**

**2.24.1 Цель работы:** Ознакомиться с физиологией размножения.

**2.24.2 Задачи работы:**

1. Изучить процессы сперматогенеза и овогенеза.
2. Изучить строение сперматозоидов и яйцеклеток.

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

1. Мыши.
2. Микроскоп.
3. Предметные стекла.
4. Глазные пипетки.
5. Спиртовка.
6. Смесь эфира и спирта (1:1).
7. Краска азур-эозин.
8. 1%раствор NaCl.

**2.24.4 Описание (ход) работы:**

Определение полового цикла у мышей по составу влагалищных мазков.

1. В руке зафиксируйте мышь, введите во влагалище конец пипетки с водой. 2-3 раза выжмите воду во влагалище и отсосите обратно, каплю жидкости из пипетки поместите на предметное стекло, подсушите на спиртовке, зафиксируйте спирт-эфиром и окрасьте азур-эозином в течении 10 минут.
2. Рассматривайте мазок под микроскопом, сравнивая наблюдаемую картину с таблицей и определите фазу полового цикла.

Результат:

Вывод:

Строение спермия

1. Для разбавления спермы используйте 1 каплю 1% раствора NaCl.
2. На предметное стекло с помощью стеклянной палочки нанесите каплю исследуемой спермы и накройте покровным стеклом.
3. Предметное стекло поставьте под микроскоп и рассматривайте при большом увеличении.

Полученный результат: зарисуйте строение спермия и дайте пояснения:

Результат:

Вывод:

Изучение густоты и подвижности спермиев

1. Нанесите каплю спермы на предметное стекло, накройте покровным стеклом и рассматривайте под микроскопом. Обратите внимание на густоту, подвижность спермиев и на их морфологию.

2. По густоте сперма бывает: густая (Г) – где все поле зрения микроскопа заполнено спермиями и между ними нет просвета; средняя (С) – когда есть промежутки, не заполненные спермиями; редкая (Р) – когда промежутки между спермиями больше, чем длина одного спермия.

3. Подвижность спермиев выражают в баллах. 1 балл равен энергичному поступательному движению 20% спермиев.

Результат:

Вывод:

## **2.25 Лабораторная работа №25 ( 2 часа).**

**Тема: «Физиология системы лактации. Состав молока. Выведение молока»**

**2.25.1 Цель работы:** Изучить особенности лактопоэза и лактогенеза

### **2.25.2 Задачи работы:**

1. Исследовать под микроскопом жировые шарики молока
2. Определить содержание жира и сахара в молоке
3. Изучить механизмы свертываемости молока.

### **2.25.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Молочные катетеры.
2. Микроскопы.
3. Предметные и покровные стекла.
4. Камеры Горяева.
5. Серная кислота.
6. Хлористый кальций.
7. Изоамиловый спирт.
8. Жидкость Феллинг.
9. Спирт.
10. Меланжеры.

### **2.25.4 Описание (ход) работы:**

Определение сахара в молоке

1. В колбу внесите 5 мл молока и 15 мл дистиллированной воды, добавьте несколько капель 2-3% раствор уксусной кислоты до выпадения хлопьев казеина.

Выпавший осадок отфильтруйте.

2. Возьмите 5 мл прозрачного фильтрата в пробирку и вскипятите на спиртовке.

Результат:

Вывод:

Определение свертываемости молока

1. В пробирке смешайте 1 мл молока и 0,5 мл 1%-ного раствора хлористого кальция, поставьте в водяную баню на 5 минут.

2. Наблюдайте появление хлопьев в растворе.

3. Сделайте выводы об устойчивости молока к высокой температуре

От чего зависит устойчивость молока к свертыванию

Результат:

Вывод:

Подсчет жировых шариков

1. После тщательного перемешивания возьмите 1 мл молока в мерную колбу и доведите объем дистиллированной водой до 250 мл.

2. Каплю полученного раствора нанесите на счетную камеру Горяева, притрите покровное стекло, под микроскопом подсчитайте количество жировых шариков, в таком же порядке, как и при подсчете эритроцитов.

Результат:

Вывод:

Определение жира в молоке.

1. В жиросмер наберите 10 мл концентрированной серной кислоты и по стенке прилейте осторожно 10 мл молока, а затем 1 мл изоамилового спирта. Закройте плотно пробкой до прикосновения ее с жидкостью.

2. Содержимое осторожно встряхивайте, тщательно перемешав, поставьте в водяную баню с температурой 55-70° на 5 минут. Через 5 минут поместите жиросмер в центрифугу на 5 минут при 1000 об/мин. После этого снова в баню при температуре 65-70° на 5 минут.

3. Вращая жиросмер, установите столбик жира на целом делении шкалы и по нижнему мениску произведите подсчет ( в %).

Результат:

Вывод:

Определение амилазы молока

1. Возьмите две пробирки. В одну налейте 5 мл свежего молока, в другую – 5 мл прокипяченного и охлажденного.

2. В каждую пробирку прилейте по 0,5 мл 0,5% раствора крахмала. Перемешайте содержимое пробирок и поставьте их в водяную баню на 1 час при температуре 37-39°С.

3. По истечении указанного времени пробирки выньте из бани и добавьте по 3-5 капель раствора Люголя, сравните окраску в обеих пробирках.

Результат:

Вывод:

## **2.26 Лабораторная работа №26 (2 часа).**

**Тема: «Физиология сенсорных систем. Строение и функции зрительного анализатора»**

**2.26.1 Цель работы:** Изучить закономерности работы анализаторов.

### **2.26.2 Задачи работы:**

1. Исследовать реакцию глаза на свет, провести офтальмоскопию, обнаружить слепое пятно.

### **2.26.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. 0,5%-ный раствор атропина.
2. Кролик.
3. Картон, булавки, цветные карандаши.
4. Таблица для определения остроты зрения, рулетка, секундомер.
5. Камертон, металлическая сетка, линейка.
6. Лягушка, препаровальный набор.
7. 0,01%, 0,1%, 1%, 3%, 10%, 30% растворы сахара.
8. 0,01%, 0,1%, 1%, 3%, 10%, 30%-ные растворы поваренной соли.
9. Чашки с водой температурой 10, 25 и 40°.
10. Камфора, спирт, йод, эфир.

### **2.26.4 Описание (ход) работы:**

Офтальмоскопия.

1. Введите в конъюнктивный мешок глаза кролика 1-2 капли 0,5%-ного раствора атропина.

2. Через 8-10 минут в затемненной комнате с источником света сзади (и несколько сбоку) от фиксированного кролика приставьте к исследуемому глазу двояковыпуклую линзу и

вогнутым зеркалом наведите луч света на зрачок кролика. Через отверстие офтальмоскопа рассмотрите дно глаза.

3. Найдите расположение соска – место выхода зрительного нерва, обратите внимание на его размеры, форму, цвет, состояние сосудов.

4. Найдите и исследуйте слепое пятно и остальную часть сетчатки глаза. Опишите место выхода зрительного нерва и слепое пятно

Результат:

Вывод:

Обнаружение слепого пятна (опыт Мариотта).

1. Нарисуйте прямоугольник на бумаге 10X3 см: в одном конце прямоугольника нарисуйте круг диаметром 1,5 см, а в другом конце – крестик диаметром 0,5 см. Расстояние между крестиком и кругом должно быть 6-8 см. Поле прямоугольника закрасьте черным карандашом так, чтобы незакрашенными остались только круг и крестик.

2. Закрыв левый глаз, смотрите на круг, медленно удаляя рисунок от глаза. На расстоянии 20-25 см изображение крестика исчезает из поля зрения.

Сделайте выводы.

Результат:

Вывод:

Зрительный рефлекс.

1. Рассмотрите зрачки кролика при обычном освещении.

2. Закройте глаза кролика ладонью и через 20-30 секунд ладонь быстро уберите: наблюдайте сужение зрачков, расширяющихся в темноте (зрительный рефлекс).

3. Зажженную электрическую лампочку поднесите к глазу кролика, затем отдаляйте. Запишите, как изменяется диаметр зрачка.

Результат:

Вывод:

Зрительные иллюзии.

1. На бумаге вычертите 2 линии одинаковой длины, но с разным расположением дополнительных штрихов. Внимательно рассматривайте эти линии. Одна из них (какая?) кажется длиннее. Почему?

2. Светлый квадрат на черном фоне кажется большим, чем темный на белом фоне. Объясните почему.

3. Возьмите карандаш в вытянутую руку и, закрыв один глаз ладонью, попадите им в пробирку, стоящую в штативе. То же сделайте при открытых глазах. Сделайте выводы, касающиеся объемного и плоскостного зрения.

Результат:

Вывод:

Определение остроты зрения.

1. С расстояния 6 метров испытуемому с закрытым одним глазом показывают указкой буквы, начиная с первого ряда. Острота определяется тем рядом, где испытуемый ошибается, называя буквы. Аналогично определяют остроту второго глаза.

Запишите остроту зрения своих глаз: а) правого; б) левого.

Результат:

Вывод:

## **2.27 Лабораторная работа №27 (2 часа).**

**Тема: «Физиология сенсорных систем. Слуховой анализатор, строение и функции. Строение и функции кожного анализатора»**

### **2.27.1 Цель работы: Изучить закономерности работы анализаторов.**

### **2.27.2 Задачи работы:**

1. Исследовать свойства слухового анализатора
2. Определение порога тактильной и вкусовой чувствительности, порога обоняния и адаптации к пахучим веществам, исследование органа равновесия.

### **2.27.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. 0,5%-ный раствор атропина.
2. Кролик.
3. Картон, булавки, цветные карандаши.
4. Таблица для определения остроты зрения, рулетка, секундомер.
5. Камертон, металлическая сетка, линейка.
6. Лягушка, препаровальный набор.
7. 0,01%, 0,1%, 1%, 3%, 10%, 30% растворы сахара.
8. 0,01%, 0,1%, 1%, 3%, 10%, 30%-ные растворы поваренной соли.
9. Чашки с водой температурой 10, 25 и 40°.
10. Камфора, спирт, йод, эфир.

### **2.27.4 Описание (ход) работы:**

Определение остроты слуха.

1. Испытуемый с закрытыми глазами (одно ухо закрыто ватой) подходит к столу, на котором лежит включенный секундомер, и по звуку пальцем указывает место его расположения.
2. Ошибку определяют линейкой. То же проделывают при закрытом ватой другом ухе, а так же при открытых ушах. Результаты запишите, сделайте выводы.
3. Испытуемый с закрытыми глазами садится спиной к экспериментатору. В уши ему вставляют оливы трубок фонендоскопа. Позади испытуемого к мембране фонендоскопа подносят звучащий камертон. Испытуемый воспринимает звук сзади по средней линии, не замечая смещения фонендоскопа в разные стороны. Объясните, почему.

Результат:

Вывод:

Адаптация слухового анализатора.

1. Приблизить к уху испытуемого звучащий камертон и держать до тех пор, пока звук перестанет восприниматься.
2. После этого отдалить камертон и снова повторить эксперимент.

Результат:

Вывод:

Определение порога кожной чувствительности (эстезиометрия)

1. До кончика пальца испытуемого с закрытыми глазами прикоснуться двумя точками циркуля на расстоянии между ними 5 мм. Испытуемый говорит, в скольких точках он почувствовал прикосновение.
2. Затем ножки циркуля сдвигают, продолжая прикосновения. Пространственным порогом кожной чувствительности будет наименьшее расстояние между ножками циркуля, при котором испытуемый еще воспринимает 2 точки прикосновения.
3. Провести исследования на коже ладони внешней и внутренней, на лбу, предплечье. Результаты занести в тетрадь и сделать выводы.

Результат:

Выводы:

Определение порога вкусового анализатора, чувствительности разных участков языка.

1. Поочередно нанести на язык растворы поваренной соли и сахара разной концентраций, промывая водой ротовую полость после каждого раствора.

2. Минимальная концентрация вещества, ощущаемая испытуемым, является порогом раздражения рецепторов вкусового анализатора.

Запишите результаты в тетрадь и сделайте выводы.

3. Испытуемому, на разные участки языка нанесите поочередно 20%-ные растворы поваренной соли и сахара (после каждого раствора рот промывайте водой). Определите место расположения вкусовых рецепторов, которые воспринимают вкус первыми.

Зарисуйте схему их расположения:

Результат:

Вывод:

Адаптация температурной чувствительности.

1. Кисть левой руки опустите в воду с температурой 10<sup>0</sup>С, а правой – с температурой 40<sup>0</sup>С.

2. Через 2-3 минуты, когда исчезнут температурные ощущения, обе кисти быстро перенесите в воду температурой 25<sup>0</sup>С. При этом левая рука будет ощущать тепло, а правая – холод.

Объясните сущность температурной адаптации.

Результат:

Вывод:

## **2.28 Лабораторная работа №28 (2 часа).**

**Тема: «Условно-рефлекторная деятельность мозга и основы ВНД (высшей нервной деятельности). Правила выработки условных рефлексов»**

**2.28.1 Цель работы:** Изучить закономерности становления типов высшей нервной деятельности

### **2.28.2 Задачи работы:**

1. Методом самопознания научиться выявлять особенности своих нервных процессов

### **2.28.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Таблицы.

2. Тесты.

### **2.28.4 Описание (ход) работы:**

Определение силы нервных процессов.

Сила нервных процессов обуславливает работоспособность нервных клеток мозга, их выносливость к нагрузкам. Проявляется она в определенных качествах человека. Качеств этих много, здесь приводится 10 качеств.

Для определения **силы нервных процессов** оцените по пятибалльной системе следующие качества.

1. Работоспособность;
2. Решительность;
3. Выносливость;
4. Активность;
5. Целеустремленность;
6. Храбрость;
7. Выраженность аппетита;
8. Глубина сна;
9. Настойчивость;
10. Выдержка.

Подсчитайте количество баллов, и выведите средний показатель. Если средний балл превышает 3,5 – человек является обладателем сильного типа ВНД, если меньше 3,5 – слабого.

#### Определение уравновешенности нервных процессов

Уравновешенность нервных процессов зависит от степени соответствия силы возбуждения силе торможения, от их баланса.

Для проверки **силы возбудимости** оцените по пятибалльной системе степень проявления следующих качеств.

1. Смелость;
2. Инициативность;
3. Склонность к риску;
4. Склонность «выкладываться» в работе;
5. Непокорность;
6. Горячность;
7. Готовность идти навстречу трудностям;
8. Уверенность в себе;
9. Внутренняя собранность;
10. Настроение.

Из полученных данных выведите средний балл. Затем по той же методике определите силу торможения, оценивая следующие качества.

1. Осторожность;
2. Настроение;
3. Самообладание;
4. Предусмотрительность;
5. Умение выслушивать обвинения;
6. Собранность в ожидании опасности;
7. Склонность к недоверчивости;
8. Умение хранить тайну;
9. Умение сдерживаться;
10. Умение соблюдать установленные правила.

Выведите средний балл и сравните полученные данные. Если сила возбуждения превышает силу торможения на 0,3 и более – тип возбудимый, если наоборот – тормозной. Если полученные значения равны в пределах тех же трех десятых – тип уравновешенный.

#### Определение подвижности нервных процессов

Определите подвижность возбуждения, оценив по пятибалльной шкале следующие качества.

1. Быстрота перехода от деятельности к покою;
2. Склонность разнообразить выполнение одного и того же дела;
3. Незлопамятность;
4. Вспыльчивость;
5. Нетерпение, желание перебивать во время беседы;
6. Быстрота перехода от одной работы к другой;
7. Быстрота реакции;
8. Находчивость;
9. Сообразительность;
10. Несдержанность в высказываниях и поступках.

Определите средний балл. Затем проверьте инертность возбуждения по тем же критериям, что и сила, но только со знаком минус (инертность возбуждения означает его устойчивость, медленный переход к покою).

Здесь оценивается:

1. Умение довести до конца начатое;
2. Переход от деятельности к покою;
3. Терпеливость и способность не реагировать на «мелочи жизни»;
4. Постоянство в привычках, привязанностях;
5. Склонность думать и говорить об одном и том же слишком долго и подробно;
6. Засыпание после сильного волнения;
7. Несдержанность в высказываниях и поступках;
8. Неуступчивость, когда требуют изменить привычное;
9. Привыкание к новым условиям;
10. Склонность к медленному темпу и однообразным делам.

Выведите средний балл. Сравните два полученных значения. Сравнение двух средних баллов покажет, каким является возбуждение – подвижным или инертным.

Затем исследуйте **подвижность тормозных процессов**. Оценке подлежат следующие особенности.

1. Быстрота двигательных и речевых реакций;
2. Быстрота возбуждения (в ситуациях, когда нужно сохранить способность к спокойствию);
3. Готовность к действиям;
4. Склонность к подвижному образу жизни (к переездам, экскурсиям и т.д.);
5. Умение быстро осваиваться с новой обстановкой;
6. Умение оправдываться, изворачиваться;
7. Общительность;
8. Вспыльчивость;
9. Быстрота вхождения в трудовой ритм после отдыха;
10. Мнение окружающих о том, насколько деятелен, расторопен человек.

Как и в других случаях, вычислите средний балл, а далее произведите определение инертности торможения. Она проявляется по тем же показателям, только теперь, чем медленнее и труднее «снимаются тормоза», тем выше оценка. Вновь вычислите средний балл. Сравнением двух абсолютных цифр (средних показателей подвижности и инертности тормозного процесса) определяется характеристика торможения – является ли оно подвижным (легко преодолеваемым) или инертным.

Из перечисленных выше характеристик образуются 4 основных типа ВНД, общих для человека и животных.

Индивидуально-типологические особенности ВНД

№	Сила нервных процессов	Уравновешенность нервных процессов		Подвижность нервных процессов			
		сила возбуждения	сила торможения	подвижность возбуждения	инертность возбуждения	подвижность торможения	инертность торможения
1							
2							
3							
4							
5							

6							
7							
8							
9							
10							
средн ий балл							

В отличие от животных для человека характерны 3 дополнительных типа ВНД, в основе которых лежит соотношение сигнальных систем действительности: художественный тип, мыслительный тип, средний тип. Определить свою принадлежность к тому или иному типу можно следующим образом.

Оцените по пятибалльной системе следующие качества, определяющие **проявления художественного склада**. Выведите средний балл.

1. Эмоциональность восприятия природы.
2. Образность мышления.
3. Мечтательность.
4. Выразительность мимики и пантомимики.
5. Склонность к артистической деятельности.
6. Склонность к импульсивным, предварительно необдуманным поступкам.
7. Склонность к конкретным наукам.
8. Простота и непосредственность.
9. Любовь к животным, сценическому искусству.
10. Любовь к красивой и оригинальной одежде.

Мыслительный тип определяется по следующим качествам.

1. Обдумывание своих поступков.
2. Склонность к сомнениям, стремление самому разобраться во всем, не доверяя чужим заключениям.
3. Склонность к абстрактным наукам.
4. Склонность к анализу и обобщениям.
5. Предусмотрительность.
6. Полнота волевого акта (осознанность желаний, способность принимать решение, исполнять его).
7. Хорошая память на факты.
8. Степень самокритичности.
9. Склонность к обсуждению сложных вопросов; размышлениям, теоретизированию.
10. Выбор друзей, избирательность отношений с другими людьми.

Снова выведите средний балл. Далее сравните полученные средние значения. Если показатели художественного типа преобладают над мыслительными на 0,3 и более баллов – тип художественный, если наоборот – мыслительный. Если же эти цифры равны в пределах тех же трех десятых – тип средний.

Результат:

Вывод:

Испытуемому предлагается несколько вопросов. На каждый вопрос следует отвечать только «да» или «нет». Не следует тратить время на обсуждение вопросов, здесь нет хороших или плохих ответов, т.к. это не испытание умственных способностей.

#### *Вопросы*

1. Часто ли вы испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы отвлечься,

- испытать сильные ощущения?
2. Часто ли вы чувствуете, что нуждаетесь в друзьях, которые могут вас понять, ободрить, посочувствовать?
  3. Считаете ли вы себя беззаботным человеком?
  4. Очень ли трудно вам отказаться от своих намерений?
  5. Обдумываете ли вы свои дела не спеша и предпочитаете ли подождать прежде чем действовать?
  6. Всегда ли вы сдерживаете свои обещания, даже если это вам невыгодно?
  7. Часто ли у вас бывают спады и подъемы настроения?
  8. Быстро ли вы обычно действуете и говорите?
  9. Возникало ли у вас когда-нибудь чувство, что вы несчастны, хотя никакой серьезной причины для этого не было?
  10. Верно ли, что на «спор» вы способны решиться на все?
  11. Смущаетесь ли вы, когда хотите познакомиться с человеком противоположного пола, который вам симпатичен?
  12. Бывает ли когда-нибудь, что разозлившись вы выходите из себя?
  13. Часто ли бывает, что вы действуете необдуманно, под влиянием момента?
  14. Часто ли вас беспокоит мысль о том, что вам не следовало что-либо делать или говорить?
  15. Предпочитаете ли вы чтение книг встречам с людьми?
  16. Верно ли, что вас легко задеть?
  17. Любите ли вы часто бывать в компании?
  18. Бывают ли у вас такие мысли, которыми вам бы не хотелось делиться с другими?
  19. Верно ли, что иногда вы настолько полны энергии, что все горит в руках, а иногда чувствуете усталость?
  20. Стараетесь ли вы ограничить круг своих знакомств небольшим числом самых близких друзей?
  21. Много ли вы мечтаете?
  22. Когда на вас кричат, отвечаете ли вы тем же?
  23. Считаете ли вы все свои привычки хорошими?
  24. Часто ли у вас появляется чувство, что вы в чем-то виноваты?
  25. Способны ли вы иногда дать волю своим чувствам и беззаботно развлекаться в веселой компании?
  26. Можно ли сказать, что нервы у вас часто бывают натянуты до предела?
  27. Слывете ли вы за человека живого и веселого?
  28. После того как дело сделано, часто ли вы мысленно возвращаетесь к нему и думаете, что смогли бы сделать лучше?
  29. Чувствуете ли вы себя беспокойно, находясь в большой компании?
  30. Бывает ли, что вы передаете слухи?
  31. Бывает ли, что вам не спится из-за того, что в голову лезут разные мысли?
  32. Если вы хотите что-то узнать, вы предпочитаете найти это в книге или спросить у людей?
  33. Бывает ли у вас сильное сердцебиение?
  34. Нравится ли вам работа, требующая сосредоточения?
  35. Бывают ли у вас приступы дрожи?
  36. Всегда ли вы говорите правду?
  37. Бывает ли вам неприятно находиться в компании, где подшучивают друг над другом?
  38. Раздражительны ли вы?
  39. Нравится ли вам работа, требующая быстрого действия?
  40. Верно ли, что вам часто не дают покоя мысли о разных неприятностях и ужасах, которые могли бы произойти, хотя все кончилось благополучно?
  41. Верно ли, что вы неторопливы в движениях и несколько медлительны?

42. Опаздываете ли вы когда-нибудь на работу или на встречу с кем-либо?
43. Часто ли вам снятся кошмары?
44. Верно ли, что вы так любите поговорить, что не упускаете любого случая побеседовать с новым человеком?
45. Беспокоят ли вас какие-нибудь боли?
46. Огорчились бы вы, если бы долго не могли видаться с друзьями?
47. Вы нервный человек?
48. Есть ли среди ваших знакомых, которые явно вам не нравятся?
49. Вы уверенный в себе человек?
50. Легко ли вас задевает критика ваших недостатков или вашей работы?
51. Трудно ли вам получить настоящее удовольствие от мероприятий, в которых участвует много народу?
52. Беспокоит ли вас чувство, что вы чем-то хуже других?
53. Сумели бы вы внести оживление в скучную компанию?
54. Бывает ли, что вы говорите о вещах, в которых совсем не разбираетесь?
55. Беспокоитесь ли вы о своем здоровье?
56. Любите ли вы подшутить над другими?
57. Страдаете ли вы бессонницей?

#### *Обработка результатов*

**Экстраверсия** – находится сумма ответов «да» в вопросах: 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56 и ответов «нет» в вопросах: 5, 15, 20, 29, 32, 37, 41, 51.

Если сумма баллов равна 0-10, то вы интроверт (замкнуты внутри себя).

Если 15-24, то вы экстраверт (общительны, обращены к внешнему миру).

Если 11-14, то вы амбиверт (общаетесь, когда вам это нужно).

**Невротизм** – находится количество ответов «да» в вопросах: 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57.

Если количество ответов «да» равно 0-10, то – эмоциональная устойчивость.

Если 11-16, то – эмоциональная впечатлительность.

Если 17-22, то появляются отдельные признаки расшатанности нервной системы.

Если 23-24, то невротизм, граничащий с патологией, возможен срыв, невроз.

**Ложь** – находится сумма баллов ответов «да» в вопросах: 6, 24, 36 и ответов «нет» в вопросах: 12, 18, 30, 42, 48, 54.

Если набранное количество баллов 0-3 – норма человеческой лжи, ответам можно доверять.

Если 4-5, то сомнительно.

Если 6-9, то ответы недостоверны.

Если ответам можно доверять, по полученным данным строится график.

**Сангвиник-экстраверт:** стабильная личность, социален, направлен к внешнему миру, общителен, порой болтлив, беззаботный, веселый, любит лидерство, много друзей, жизнерадостен.

**Холерик-экстраверт:** нестабильная личность, обидчив, возбужден, несдержан, агрессивен, импульсивен, оптимистичен, активен, но работоспособность и настроение нестабильны, цикличны. В ситуации стресса – склонность к истерико-психопатическим реакциям.

**Флегматик-интроверт:** стабильная личность, медлителен, спокоен, пассивен, невозмутим, осторожен, задумчив, мирный, сдержанный, надежный, спокойный в отношениях, способен выдержать длительные невзгоды без срывов здоровья и настроения.

**Меланхолик-интроверт:** нестабильная личность, тревожен, пессимистичен, очень сдержан внешне, но чувствителен и эмоционален внутри, интеллектуальный, склонен к размышлениям. В ситуации стресса – склонность к внутренней тревоге, депрессии, срыву или ухудшению результатов деятельности (стресс кролика).

## **2.29 Лабораторная работа №29 (2 часа).**

**Тема: «Торможение условных рефлексов»**

**2.29.1 Цель работы:** Изучить рефлексы спинного и головного мозга

### **2.29.2 Задачи работы:**

1. Ознакомиться с торможением рефлексов спинного и головного мозга
2. Изучить функции разных отделов головного мозга.

### **2.29.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Лягушка.
2. Препаровальный набор.
3. Кювета с марлевой салфеткой.
4. Раствор рингера.
5. 0,1%, 0,3%, 0,5%, 1% раствор серной кислоты.
6. Секундомер.
7. Аквариум.

### **2.29.4 Описание (ход) работы:**

Спинномозговые рефлексы и их рецептивные поля

1. Приготовьте спинальную лягушку, зафиксируйте за нижнюю челюсть в штативе на крючке. Сдавливая пинцетом, кончики пальцев задней лапки, наблюдайте сгибательный рефлекс конечности.
  2. Раздражая тыльную сторону подошвы задней лапки, наблюдайте разгибательный рефлекс. Аналогичный рефлекс получается при раздражении кожи под ахилловым сухожилием.
  3. Раздражайте кожу брюшка между передними лапками бумажкой, смоченной 0,5%-ным раствором серной кислоты, осуществляется рефлекс потирания.
  4. Возьмите лягушку-самца, удерживая пальцами за бока, поглаживайте по спине, осуществляется рефлекс кваканья.
- Опишите состав дуг всех 4 рефлексов.

Результат:

Вывод:

---

Торможение спинномозговых рефлексов.

1. Спинальную лягушку зафиксируйте в штативе.
2. Определите время рефлекса сгибания лапки при погружении задней лапки в 0,5%-ный раствор серной кислоты, смойте кислоту с лапки дистиллированной водой.
3. Одновременно с опусканием задней лапки в 0,3%-ный раствор серной кислоты, вторую лапку сдавите пинцетом. Запишите результат (как изменилось время рефлекса) объясните причину изменения
4. Проверьте, восстанавливается ли прежнее время рефлекса после прекращения сдавливания второй лапки.
5. Возьмите лягушку-самца за бока, слегка поглаживайте кожу спины, при этом появляется рефлекс кваканья.
6. Сдавите в это же время пинцетом лапку, рефлекс кваканья прекратиться, а с прекращением сдавливания рефлекс кваканья восстановится.

Результат:

---

## Вывод

---

Последствия удаления различных частей головного мозга.

1. Ознакомьтесь со строением головного мозга лягушки и зарисуйте.
2. Удалите у лягушки большие полушария: остроконечным скальпелем, чтобы не повредить промежуточный мозг, под углом сделайте разрез по заднему краю больших полушарий. Рану закройте лоскутом кожи и наблюдайте за животным.
3. Проверьте на этой лягушке рефлексы: а) позы (переверните на спину); б) защитные (ущипните пинцетом лапку); в) плавательные (поместите в чашку с водой). Сделайте выводы.
4. Удалите у этой же лягушки промежуточный и средний мозг: на уровне продолговатого мозга экстернируйте промежуточный и средний мозг. Проверьте рефлексы: а) позы (переверните на спину); б) защитные (ущипните пинцетом лапку); в) плавательные (поместите в чашку с водой). Сделайте выводы.
5. Удалите у этой лягушки продолговатый мозг: разрушите мозг препаровальной иглой. Проверьте рефлексы: а) позы; б) защитные; в) плавательные. Сделайте выводы.
6. Удаление половины мозжечка: у свежей лягушки, обнажив головной мозг, удалите левую или правую половину мозжечка, расположенную в виде полосы кпереди от продолговатого мозга. При этом сначала мозжечок перережьте по вертикальной (срединной), а затем по горизонтальной линии, отделяя от остальных частей головного мозга.
7. Наблюдайте за лягушкой: она сидит с наклоненной головой и искривленным в сторону удаленной половины мозжечка туловищем (исчез рефлекс позы). Ущипните пинцетом конечность – лягушка прыгает (сохранились локомоторные рефлексы), но переворачивается в воздухе (отсутствует координация движений). Поместите лягушку в чашку с водой (она плавает по кругу).

Результат:

## Вывод

---

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

#### **3.1 Практическое занятие №1 (2 часа).**

**Тема: «Техника взятия крови у позвоночных животных и птицы»**

##### **3.1.1 Задание для работы:**

1. Взятие крови у домашних животных.
2. Взятие крови у сельскохозяйственной птицы.

##### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Занятие проводится в vivarii кафедры морфологии, физиологии и патологии. Выбираем животное, готовим место пункции, выстригаем волосяной покров, обрабатываем 5%-раствором йода. Иглу скопом в сторону головы вводим в яремную вену по стенке стерильной пробирки набираем кровь, предварительно в пробирку вносим антикоагулянт. Кровь можно транспортировать и исследовать на морфологические показатели.

##### **3.1.3 Результаты и выводы:**

По завершению работы оформляем протокол и делаем аргументированное заключение.