

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. Тимирязева

Институт зоотехнии и биологии
Кафедра физиологии, этологии и биохимии животных

Д.А. Ксенофонтов, А.А. Ксенофонтова, О.А. Войнова

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

**Методические указания для проведения лабораторно-
практических занятий**

Москва 2024

Физиология животных: методические указания для проведения лабораторно-практических занятий / Составители: Д.А. Ксенофонтов, А.А. Ксенофонтова, О.А. Войнова, Изд-во РГАУ-МСХА, 2024. 65 с.

В методических указаниях представлены основные лабораторно-практические занятия, используемые в учебном процессе по курсу «Физиология животных». Также отражены вопросы для подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и семинарам.

Предназначено для студентов очного отделения института зоотехнии и биологии, обучающихся по направлению 36.05.01 «Ветеринария».

Рекомендовано к изданию методической комиссией института зоотехнии и биологии (протокол № 1 от 27 августа 2024 г.).

Ксенофонтов Д.А.,
Ксенофонтова А.А., Войнова О.А. 2024
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А.Тимирязева, 2024
© Издательство РГАУ-МСХА, 2024

СОДЕРЖАНИЕ	Стр.
Раздел 1. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ (НЕРВОВ И МЫШЦ)	
Лабораторно-практическая работа № 1. Изучение возбудимости нервов и мышц	5
Лабораторно-практическая работа № 2. Изучение сократимости мы- шечной ткани	7
Лабораторно-практическое занятие № 3. Изучение физических свойств мышечной ткани	8
Лабораторно-практическое занятие № 4. Изучение работы и утомле- ния мышц	10
Раздел 2. ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	
Лабораторно-практическое занятие № 5. Рефлекс и рефлекторная ду- га	13
Лабораторно-практическое занятие № 6. Процессы торможения в цен- тральной нервной системе	15
Раздел 3. ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ	
Лабораторно-практическая работа № 7. Техника взятия и методы изу- чения физико-химических свойств крови	17
Лабораторно-практическое занятие № 8. Изучение физико- химических свойств эритроцитов	20
Лабораторно-практическое занятие № 9. Изучение химических свойств крови	22
Лабораторно-практическое занятие № 10. Изучение свойств гемогло- бина	25
Лабораторно-практическое занятие № 11. Методы изучения морфо- логического состава крови	29
Лабораторно-практическое занятие № 12. Биологические свойства крови	31
Раздел 4. ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ	
Лабораторно-практическое занятие № 13. Физиологические свойства	33

сердечной мышцы

Лабораторно-практическое занятие № 14. Электрические явления в сердце 35

Лабораторно-практическое занятие № 15. Методы изучения движения крови по сосудам. 37

Раздел 5. ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Лабораторно-практическое занятие № 16. Изучение функций органов дыхания 38

Практическое занятие № 17. Организм как единая саморегулируемая система. Нервно-гуморальная регуляция функция организма 42

Раздел 6. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Лабораторно-практическое занятие № 18. Ротовое пищеварение 43

Лабораторно-практическая работа № 19. Методы изучения желудочного и кишечного пищеварения 46

Лабораторно-практическое занятие № 20 Физиология желудочного пищеварения 47

Лабораторно-практическое занятие № 21 Физиология рубцового пищеварения 51

Лабораторно-практическое занятие № 22 Пищеварительная и обменная функции кишечника 53

Лабораторно-практическое занятие № 23 Изучение минерального обмена у с.-х. животных. 56

Лабораторно-практическое занятие № 24 Определение затрат энергии у животных по газообмену 59

Лабораторно-практическое занятие № 25. Изучение свойств половых клеток. Методы диагностики беременности 61

Лабораторно-практическое занятие № Функция молочной железы и методы их исследований 62

Раздел 1. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ (НЕРВОВ И МЫШЦ)

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1.

Изучение возбудимости нервов и мышц

1. Основные свойства нервов и мышц.
2. Раздражители, их виды и свойства.
3. Понятие о токах покоя и токах действия.
4. Понятие о процессе возбуждения.
5. Передача возбуждения с нерва на мышцу, роль синапсов.

Работа 1. Приготовление нервно-мышечного препарата

1. Запишите методику приготовления нервно-мышечного препарата, зарисуйте препараты (с лапкой и без лапки), укажите их составные части и назначение каждой из них.
2. Приготовьте согласно методике 2 нервно-мышечных препарата с лапкой.

Работа 2. Исследование возбудимости и проводимости нерва

1. Запишите основные понятия: возбудимость и проводимость нерва; способ наблюдения возбудимости и проводимости нерва; какие условия необходимы для возбуждения; чем отличается прямое раздражение от непрямого?

2. Ознакомьтесь с устройством электростимулятора. Настройте электростимулятор на одиночные импульсы и выполните опыт.

3. Запишите результаты опыта, укажите причины временной и постоянной потери проводимости импульса возбуждения.

Работа 3. Прямое и непрямое раздражение мышцы

1. Запишите, чем отличается прямое раздражение мышцы от непрямого.

2. Воспроизведите в опыте прямое и непрямое раздражение мышцы, нарисуйте их схемы.

Работа 4. Определение порогов раздражения нерва и мышцы

1. Ознакомьтесь с работой миографа. Настройте электростимулятор на одиночные импульсы.

2. Запишите миограмму, отражающую допороговую, пороговую и сверхпороговую силу раздражителя. Миограмму вклейте в тетрадь.

3. Определите (визуально, по миограмме) характер зависимости силы сокращения мышцы от силы действующего на нее раздражителя. Запишите результат.

4. Укажите в таблице 1 силу нижнего и верхнего порогов раздражения при прямом и непрямом раздражении мышцы

Таблица 1

Величины порогов раздражения

Вид раздражения	Порог	
	Нижний	Верхний
Прямое		
Непрямое		

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

Изучение сократимости мышечной ткани

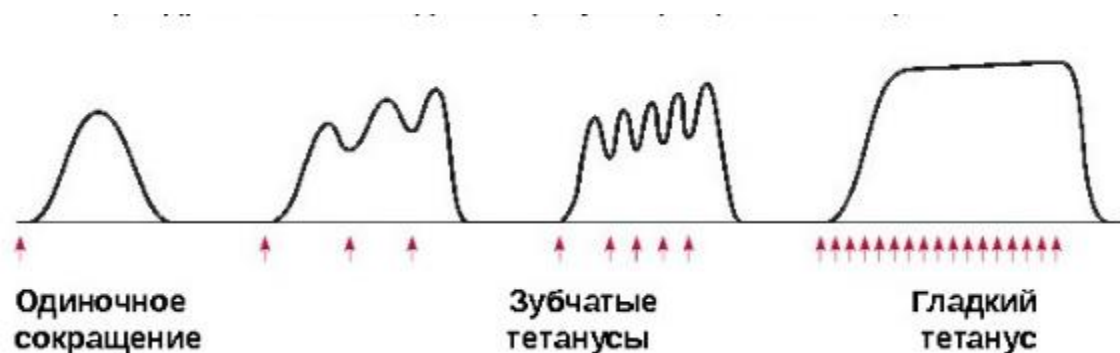
Вопросы для подготовки к занятию

1. Одиночное сокращение мышцы и его периоды. Тетанус и его виды.
2. Механизм мышечного сокращения.
3. Отличительные особенности одиночного сокращения поперечно-полосатой и гладкой мышц.
4. Понятие о вторичном тетанусе.

Работа 1. Анализ одиночного и тетанического сокращений мышцы

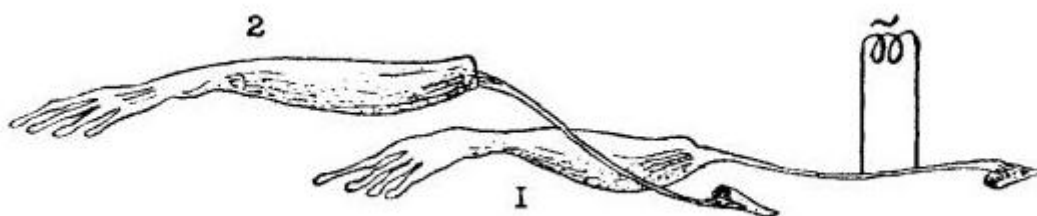
1. Подготовьте для работы электростимулятор.
2. Приготовьте нервно-мышечный препарат и выполните опыт.

3. Вклейте в тетрадь полученную миограмму одиночного сокращения, суперпозиции, зубчатого и сплошного тетануса мышцы. Обозначьте виды сокращений.



Работа 2. Вторичный тетанус

Выполните опыт согласно схемы и объясните: почему сокращается лапка вторичного препарата.



Работа 3. Миограмма гладкой мышцы

1. Ознакомление с содержанием опыта

Запишите миограмму гладкой мышцы. Опишите, чем отличаются одиночные сокращения гладкой и поперечно-полосатой мышц?

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

Изучение физических свойств мышечной ткани

Вопросы для подготовки к занятию

1. Морфо-физиологические свойства мышц.
2. Понятие о режимах мышечной деятельности.

3. Понятие о силе мышцы; абсолютная и относительная сила мышц.
4. Зависимость силы мышцы от ее строения.
5. Эластических свойств мышц, их зависимость от нагрузки на мышцу.
6. Элементы мышечного волокна, выполняющие функцию напряжения и обуславливающие эластические свойства мышцы.

Работа 1. **Определение относительной силы**

1. Опишите понятия: "сила мышцы", "абсолютная сила мышцы" и «относительная сила мышцы». Зарисуйте мышцы разного строения: параллельно-волокнистую, веретенообразную, перистоволокнистую. Обозначьте у них анатомический и физиологический поперечники. Укажите, какая из этих мышц обладает наибольшей силой. Почему?

2. Подготовьте два нервно-мышечных препарата для графической регистрации сокращений.

2. Рассчитайте относительную силу мышцы, для чего:

а) определите площадь поперечного сечения мышцы в месте наибольшего ее утолщения (по формуле: $S = \Pi r^2$)

б) вычислите относительную силу мышцы по формуле:

$$P_{\text{отн.}} = P:S,$$

где P – сила мышцы (в г.), S – площадь поперечного сечения (см^2)

Пример: $P = 50\text{г}$, $r = 0,3\text{ см}$, $S = 3,14 \times 0,3^2 = 0,28\text{ см}^2$

$$P_{\text{отн.}} = 50: 0,28 = 178,6\text{г}$$

Работа 2. **Изучение эластических свойств мышцы**

1. Нервно-мышечные препараты, использованные в предыдущем опыте, лишите нервов. Один из препаратов закрепите в мышцедержателе миографа и соедините с записывающим рычагом (подпорку пера опустить).

2. Запишите на кимографе прямую линию длиной в 1,5-2 см. Остановите кимограф и подвесьте к рычагу гирию в 5 г., запишите прямую линию. Запись повторите дважды, предварительно подвешивая груз по 5-10 г. Таким образом, Вы получили нисходящую ступенчатую «лесенку».

Далее, в обратной последовательности поочередно снимайте груз (осторожно, пинцетом) также с последующими включениями кимографа - получите восходящую «лесенку». Сравните высоту нисходящей и восходящей «лесенок», объясните результат наблюдения. Миограмму вклейте в тетрадь.

4. Поместите свежий препарат без нерва в миограф. Подведите писчик к кимографу и запишите по всей его окружности прямую линию. Не останавливая кимограф подвесьте к писчику груз - 20 г и далее: не останавливая кимографа, снимите груз и подождите пока перо писчика вернется на исходную линию. Так Вы получите запись кривой растяжения мышцы и времени ее возврата в исходное состояние, после снятия груза. Повторите опыт, используя груз - 50 г.

5. Сделайте выводы о зависимости скорости возвращения мышцы в исходное состояние (форму) от величины нагрузки.

Работа 3. Определение силы мышц с помощью динамометра

1. Ознакомьтесь с принципом работы динамометра
2. Определите силу различных групп мышц с помощью динамометра.
3. Результаты запишите.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Изучение работы и утомления мышц

Вопросы для подготовки к занятию

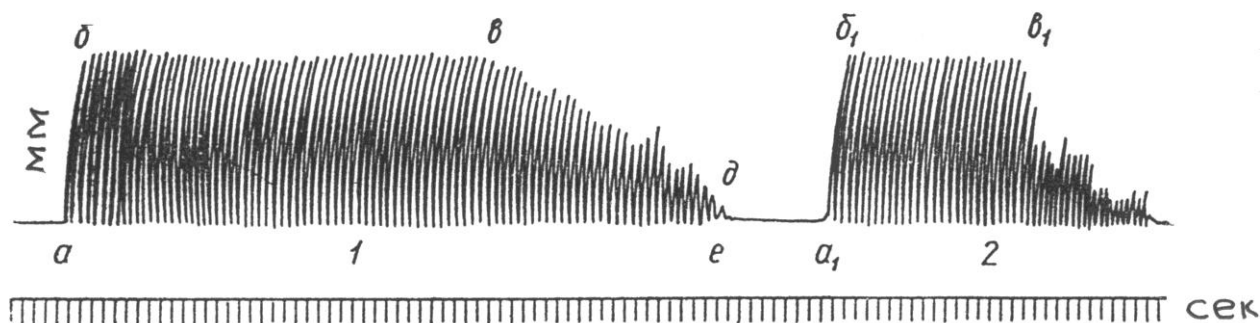
1. Связь ритма сокращения и скорости утомления мышц. Признаки и причины утомления мышцы.
2. Способы определения работы мышцы.
3. Работа мышц при разных нагрузках.
4. Понятие об эргографии.

Работа 1. Влияние ритма раздражения на скорость утомления мышцы

1. Приготовьте два нервно-мышечных препарата и выполните опыт: получите две миограммы при частоте раздражения мышцы 1 имп/сек. и 5 имп/сек. Ука-

жите при каком режиме сокращений утомление мышцы наступает быстрее, почему?

2. На миограмме обозначьте признаки утомления (увеличение времени латентного периода и одиночного сокращения мышцы, уменьшение амплитуды сокращения; развитие контрактуры).

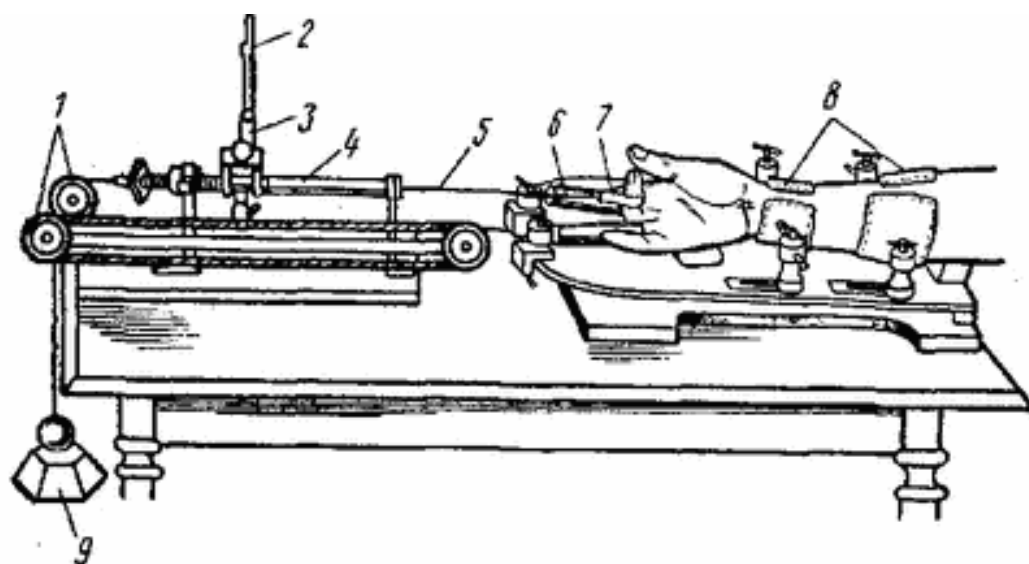


3. Опишите, в каком участке нервно-мышечного препарата в первую очередь наступает утомление. Чем это доказывается?

Работа 2 Влияние величины нагрузки на работу мышц

Дайте определение понятию "эргография". Каково назначение эргографии? Опишите факторы, влияющие на скорость утомления и работоспособность мышц.

1. Ознакомьтесь с устройством эргографа, обозначьте основные рабочие части.



2. Запишите на кимографе эргограммы мышц пальцев руки спортсмена и нетренированного студента при одинаковой нагрузке (2 кг). Запишите эргограммы одного человека при разных нагрузках (1, 3 и 5 кг) и сделайте выводы.

3. Результаты эргографии внесите в таблицу 3.

Таблица 3

Результаты эргографии

ФИО	Масса груза, кг	Средняя ^а высота подъема, см	Число сокращений	Общая высота подъема груза, см	Выполненная работа, кг/см

^а – полусумма высот максимального и минимального зубцов

Раздел 2. ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

Рефлекс и рефлекторная дуга

Вопросы для подготовки к занятию

1. Строение и функции нейронов. Типы нейронов
2. Понятие о рефлексе. Рефлекс - основная форма проявления нервной деятельности животных
3. Классификация рефлексов.
4. Рефлекторная дуга - морфологическая основа рефлекса Составные части рефлекторной дуги. Виды рефлекторных дуг.
5. Время рефлекса, факторы, на него влияющие.

Работа 1. Рефлексы спинного мозга и их рецептивные поля

1. Дайте определение понятиям "рефлекс" и "рецептивное поле рефлекса".
2. Выполните опыт.
3. Зарисуйте контуры тела лягушки, обозначьте рецептивные поля сгибательного, разгибательного и обтирательного рефлексов.
4. Объясните, как возникает перекрестный рефлекс (если придержать лапку раздражаемой стороны).

Работа 2. Зависимость времени рефлекса от силы раздражителя

1. Напишите, что называется временем рефлекса и от каких факторов оно зависит.
2. Определите время рефлекса по Тюрку.
3. Запишите результаты своего опыта в одну из колонок таблицы 4.

В остальные колонки (2-6) запишите результаты, полученные другими группами студентов. Рассчитайте средний показатель, сделайте выводы.

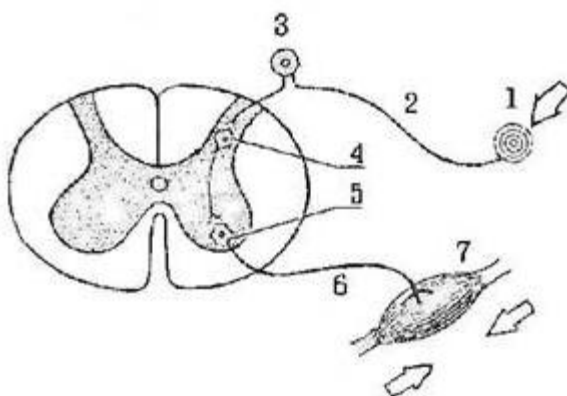
Таблица 4

Влияние силы раздражителя на время рефлекса

Время рефлекса Раствор H_2SO_4	Результаты опыта на разных лягушках				В среднем
	1	2	3	4	
0,1%					
0,3%					
0,5%	.				
1,0%					

Работа 3. Анализ рефлекторной дуги спинномозгового рефлекса

Напишите, что такое моносинаптические и полисинаптические рефлекторные дуги. Обозначьте составные части трехнейронной рефлекторной дуги двигательного рефлекса.



1. Выполните опыт.
2. Запишите результаты опыта. Сделайте выводы.

Работа 4. Сегментарный характер спинномозговых рефлексов

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
2. Объясните, какие нервные образования включает в себя отдельный сегмент спинного мозга?

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

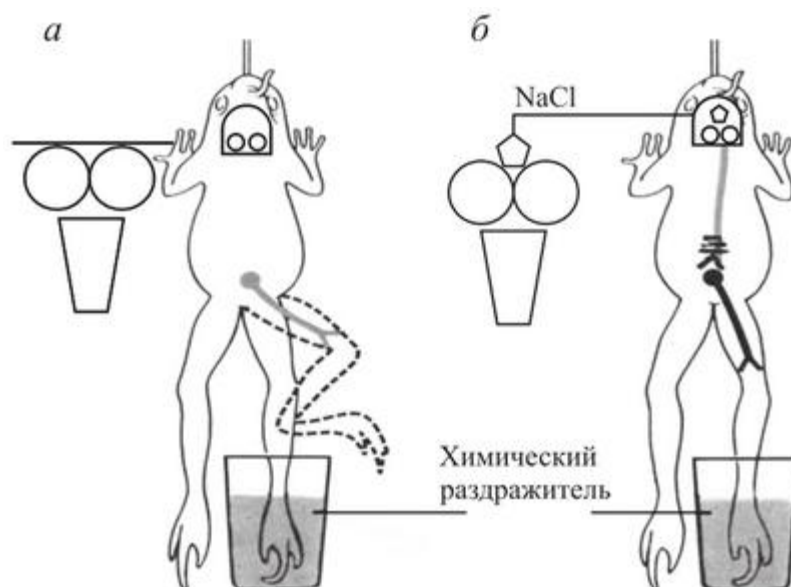
Процессы торможения в центральной нервной системе

Вопросы для подготовки к занятию

1. Функциональные типы нейронов.
2. Сущность процесса торможения. Виды торможения в центральной нервной системе. Тормозные синапсы и медиаторы.
3. Понятие о нервных центрах. Свойства нервных центров.
4. Принципы координации в центральной нервной системе.

Работа 1. Торможение рефлексов

1. Выполните все элементы опыта.
2. Укажите, в каких участках мозга находятся центры рефлексов, подвергшихся торможению.
3. Напишите, к какому виду относится данное торможение.



Работа 2. Центральное торможение по И.М. Сеченову

1. Лягушку подвергните эфирному наркозу и удалите у нее большие полушария, как указано в методике.
2. У оперированной лягушки определите время спинно-мозгового рефлекса по Тюрку до, во время раздражения и после раздражения зрительных бугров кристалликом поваренной соли. Результаты запишите в таблицу 5.

Таблица 5

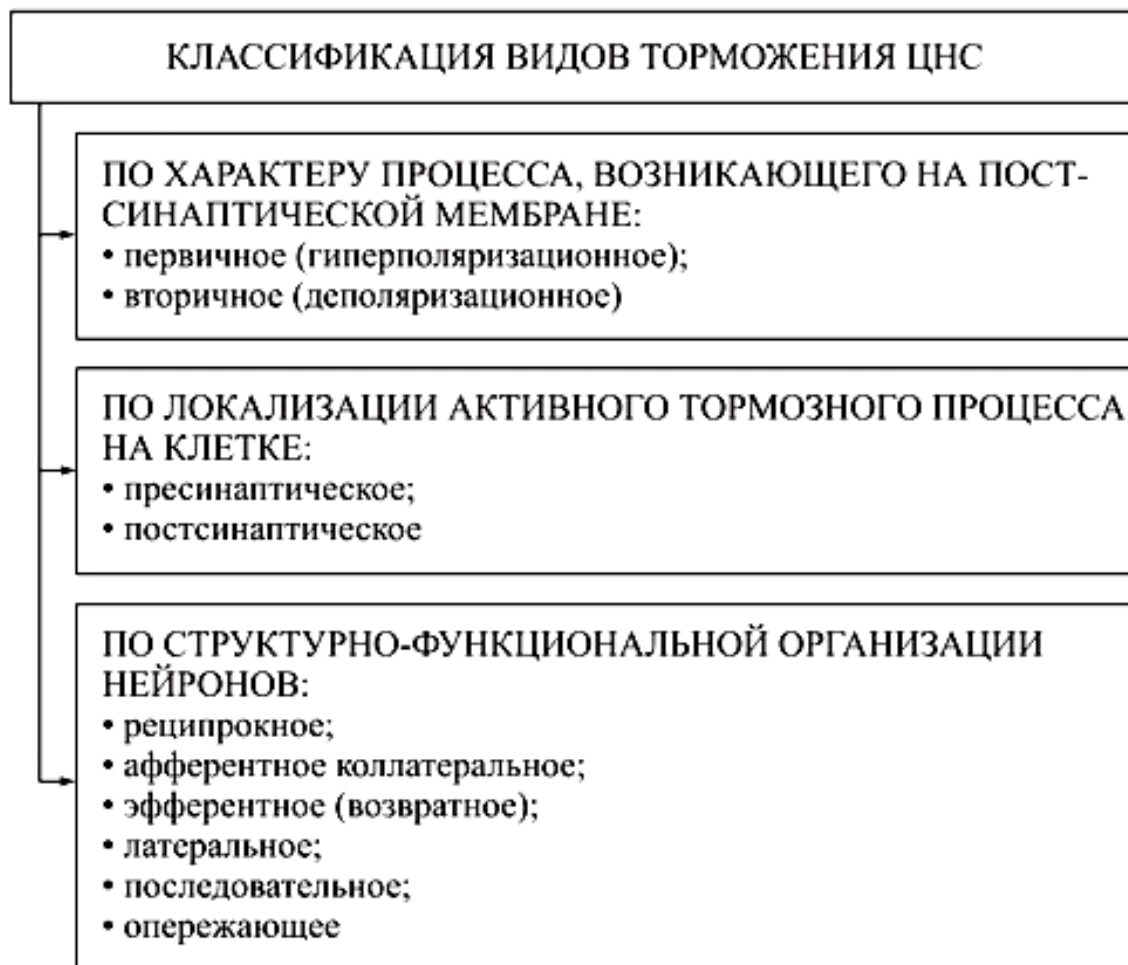
Время рефлекса при изучении центрального торможения

Варианты опыта	Условия проведения опыта	Время рефлекса по Тюрку
1	До нанесения кристаллов на зрительные бугры	
2	При нанесении кристалла на зрительные бугры	
3	Через 3 минуты после удаления кристалла	
4	Через 6 минут после удаления кристалла	

3. Опишите механизм торможения спинномозговых рефлексов при раздражении участков промежуточного мозга (эффект Сеченова).

а) К какому виду торможения относится эффект Сеченова?

б) Где находятся соответствующие тормозные нейроны?



Раздел 3. ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

Техника взятия и методы изучения физико-химических свойств крови

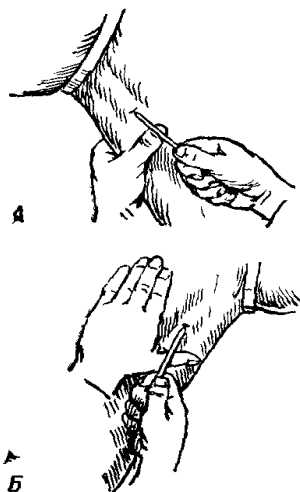
Вопросы для подготовки студентов

1. Кровь, как внутренняя среда организма, функции крови.
2. Количество крови у животных разных видов.
3. Методы определения количества крови у животных.
4. Способы получения плазмы и сыворотки крови, гематокрит.
5. Химический состав плазмы.
6. Физико-химические свойства крови – pH, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение.

Работа 1. Способы и техника взятия крови у животных разных видов

Демонстрационный опыт.

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта и с инструментарием для взятия крови у животных.
2. Примите участие в обработке операционного поля и взятии крови у козы, кролика, курицы или других видов животных.
3. Запишите, каким способом, и из каких сосудов берутся большие и малые количества крови у разных видов животных.



Работа 2. Получение сыворотки, плазмы, дефибринированной крови и фибрина

1. Ознакомьтесь с методом получения плазмы и сыворотки крови.
2. Понаблюдайте за получением плазмы, сыворотки, дефибринированной крови и фибрина.
3. Запишите:
 - чем отличается плазма от сыворотки?
 - какие вещества используются в качестве антикоагулянтов?
 - каков механизм действия антикоагулянтов?
 - какие вещества применялись в данном опыте?

Работа 3. Определение плотности, вязкости и поверхностного натяжения

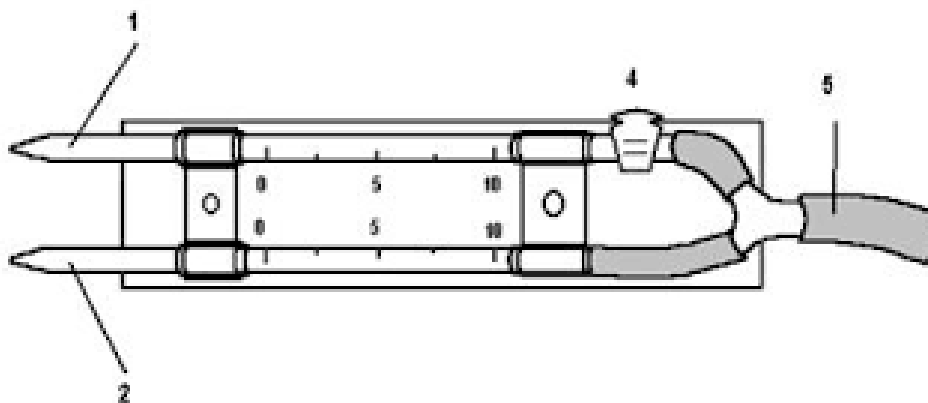
1. Определите плотность крови и плазмы методом Филлипса-Ван-Слайка, как это описано в методике.

Запишите и сравните полученные результаты.

Плотность цельной крови _____

Плотность плазмы _____

2. Ознакомьтесь с устройством вискозиметра ВК-4, зарисуйте его схему.

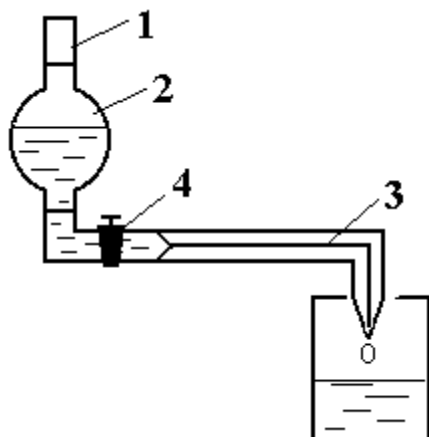


3. Определите вязкость крови с помощью вискозиметра ВК - 4.

Вид животного:

Вязкость (ЕД):

4. Ознакомьтесь с принципом работы сталагмометра и зарисуйте его. Определите поверхностное натяжение плазмы с помощью сталагмометра.



Число капель:

- ВОДЫ _____

- ПЛАЗМЫ _____

Рассчитайте показатель поверхностного натяжения плазмы _____

5. Сделайте выводы о физических свойствах крови.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

Изучение физико-химических свойств эритроцитов

Вопросы для подготовки к занятию

1. Строение и функции эритроцитов.
2. Количество эритроцитов у животных разных видов.
3. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ), его механизмы.
4. Гемолиз. Причины и виды гемолиза.
5. Осмотическая устойчивость эритроцитов.
6. Практическое значение указанных показателей.

Работа 1. Гемолиз эритроцитов

Дайте определение процесса гемолиза, перечислите его виды и механизмы.

Схема опыта

Содержимое пробирок	Номера пробирок					
	1	2	3	4	5	6
Раствор NaCl, 1%, мл	9	7	5	4	3	2
Дистиллированная вода, мл	1	3	5	6	7	8
Всего, мл	10	10	10	10	10	10
Итоговая концентрация NaCl, %	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
Наличие гемолиза						

2. Сделайте выводы, сравнив полученный результат с физиологической нормой.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9

Изучение химических свойств крови

Вопросы для теоретической подготовки к занятию:

1. Реакция крови у с.-х. животных, как важнейшая константа гомеостаза.
2. Механизм поддержания pH крови на постоянном уровне.
3. Буферные системы крови.
4. Показатель щелочного резерва крови, его значение.

Работа 1. Определение pH крови у животных

1. Определите pH крови у разных видов животных, полученный результат сравните с соответствующим нормативным показателем.

2. Результаты запишите:

Вид животного:

Значение pH:

3. Сделайте выводы.

Работа 2. Определение буферных свойств крови

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами для выполнения опыта.
2. Определите кислотный буфер сыворотки крови по схеме, представленной в таблице 8 и сравните его с кислотным буфером воды.

Таблица 8

Схема опыта

Реагенты	Номер пробирки	
	1 (контроль)	2 (опыт)
Вода дистиллированная, мл	10	10
Сыворотка крови, мл	-	1
Фенолфталеин, кап.	1-2	1-2
Титровать 0,1н раствором NaOH, кап.	до слабо-розового окра- шивания (1-2 капли)	до слабо-розового окрашивания

Расчет:

$$K_b = (n-m) \times 10, \text{ где}$$

n – число капель 0,1н раствора NaOH, пошедшее на титрование рабочей пробы;

m – число капель 0,1н раствора NaOH , пошедшее на титрование контрольной пробы (10 мл дистиллированной воды);

10 – приведение V сыворотки крови к V дист. воды в контрольной пробе.

Сравните кислотный буфер сыворотки крови и воды (в норме в сыворотке крови он в 40-70 раз больше, чем в воде).

$$Kб/m =$$

3. Определите щелочной буфер крови по схеме, представленной в таблице 9 и сравните его с щелочным буфером воды:

Таблица 9

Схема опыта

Реагенты	Номер пробирки	
	1 (контроль)	2 (опыт)
Вода дистиллированная, мл	10	10
Сыворотка крови, мл	-	1
Метилоранж, кап.	2-3	2-3
Титровать 0,1н раствором HCl, кап.	1-2 (красно-золотистое окрашивание)	до красно-золотистого окрашивания

Расчет:

$$Щб = (n-m) \times 10, \text{ где}$$

n – число капель 0,1н раствора HCl, пошедшее на титрование рабочей пробы;

m – число капель 0,1н раствора HCl , пошедшее на титрование контрольной пробы (10 мл дистиллированной воды);

10 – приведение V сыворотки крови к V дист. воды в контрольной пробе.

Сравните кислотный буфер сыворотки крови и воды (в норме в сыворотке крови он в 270-300 раз больше, чем в воде):

Щб/m =

4. Сравните величины щелочного и кислотного буферов сыворотки крови. Укажите, какой из них преобладает и почему?

Щб/Кб =

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10

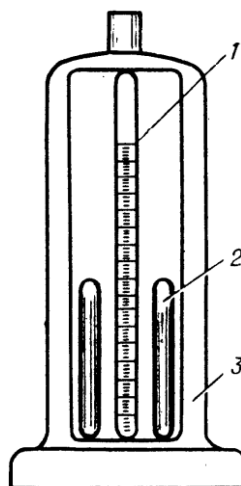
Изучение свойств гемоглобина

Вопросы для подготовки к занятию:

1. Гемоглобин, его свойства и функции.
2. Количество гемоглобина (Hb) у животных разных видов.
3. Соединения гемоглобина, встречающиеся в крови.
4. Кристаллы гемоглобина, их значение в идентификации крови.
5. Миоглобин, его структура и роль в организме.

Работа 1. Определение количества гемоглобина в крови

1. Ознакомьтесь с устройством гемометра Сали, на схеме обозначьте детали.



2. Определите количество гемоглобина методом Сали согласно описанию. Сравните полученные результаты с физиологической нормой. Результаты занесите в таблицу 10.

Таблица 10

Количество гемоглобина в крови животных

Вид животного	Результаты определения	
	Нб, г в 100 мл крови	Нб (ед. Сали)

3. Сделайте заключение по результату анализов:

Запишите в таблице 11 нормативные показатели содержания Нв в крови разных видов животных.

4. Ознакомьтесь с фотоэлектроколориметрическим методом определения содержания гемоглобина в крови. Определите содержание гемоглобина в исследуемой крови.

Таблица 11

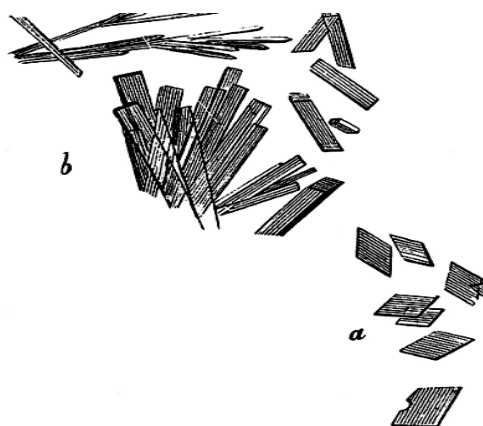
Содержание Нв в крови разных видов животных

Вид животного	КРС	Лошадь	Свинья	Курица	Рыбы
Нв, %					

Работа 2. Получение кристаллов гемоглобина

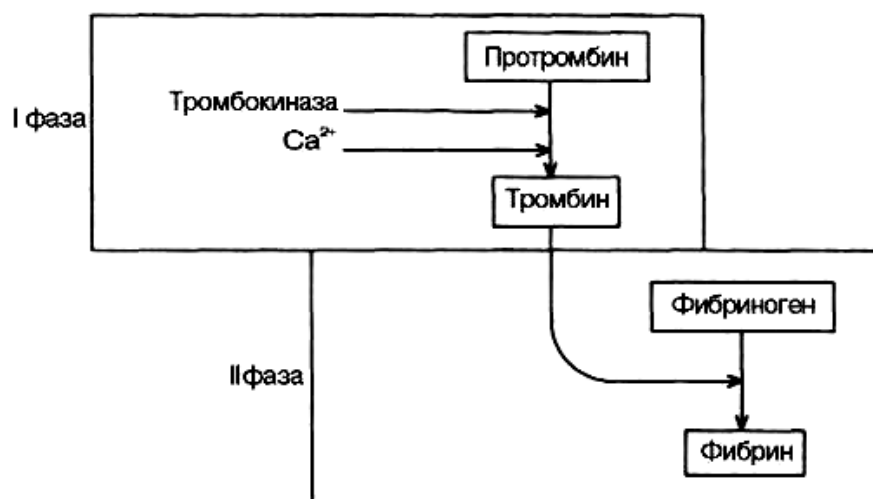
1. Нанесите на предметное стекло каплю канадского бальзама и рядом - малую каплю крови морской свинки (лошади). Тщательно смешайте капли стеклянной палочкой, накройте покровным стеклом и положите в теплое место (термостат, нагревательный столик, отопительная батарея) на 7-10 мин.

2. Рассмотрите образовавшиеся кристаллы под микроскопом: сначала при малом, а затем при среднем увеличении. Зарисуйте форму и цветовой оттенок кристаллов Нв морской свинки и лошади. Укажите: у каких животных гемоглобин легче кристаллизуется. С чем это связано?



Работа 3. Определение скорости свертывания крови

1. Ознакомьтесь с методом определения свертываемости крови. Обозначьте схематично механизм свертывания крови.



2. Определите скорость свертывания крови у представителей класса птиц и млекопитающих. Результаты занесите в таблицу 12.

Таблица 12

Скорость свертывания крови

Вид животного	Время свертывания крови, мин.

3. Сравните скорость свертывания крови у исследованных животных. Объясните, с чем связана разница.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11

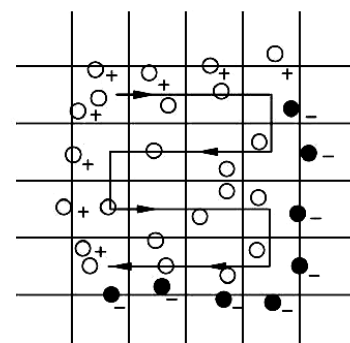
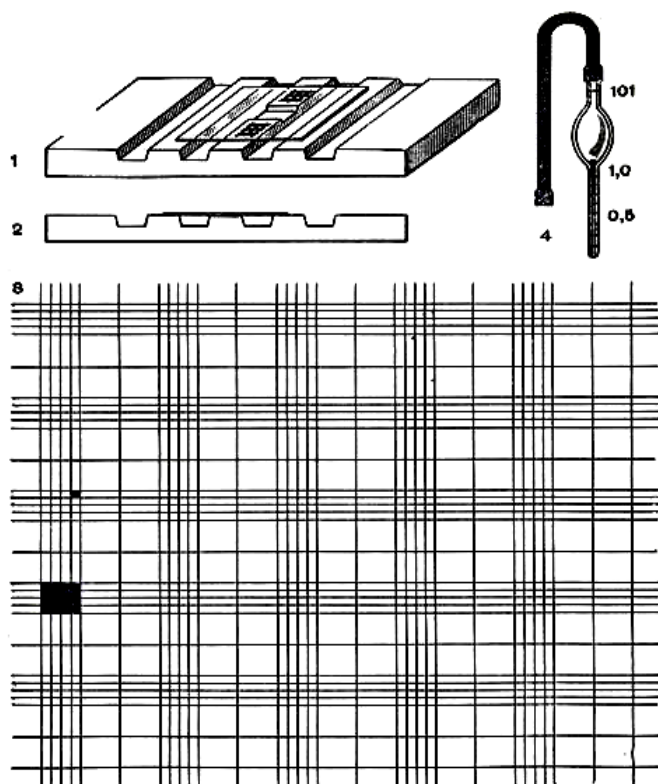
Методы изучения морфологического состава крови

Вопросы для подготовки к занятиям

1. Эритроциты и их функции.
2. Лейкоциты и их функции.
3. Тромбоциты и их функции.
4. Количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в крови разных видов животных.
5. Виды лейкоцитов. Лейкоцитарная формула и ее роль в клинической диагностике. Т- и В-лимфоциты.
6. Сущность методов определения форменных элементов крови.

Работа 1. Методы подсчета форменных элементов крови.

1. Ознакомьтесь с классическим (микроскопическим) методом подсчета форменных элементов крови.
2. Запишите основные этапы и особенности подготовки крови для подсчета количества эритроцитов и лейкоцитов под микроскопом.



Порядок подсчета эритроцитов

$$\mathfrak{E} = \frac{A \times 4000 \times 200}{80} :$$

5. Подсчитайте количество эритроцитов и лейкоцитов в крови разных видов животных.
6. Результаты запишите в таблицу 13.

Содержание форменных элементов крови

Показатели	Вид животного					
	Норма	Факт.	Норма	Факт.	Норма	Факт.
Эритроциты, млн./мм ³						
Лейкоциты, тыс./мм ³						

5. Полученные показатели сравните с нормативными, сделайте выводы о состоянии животных.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12**Биологические свойства крови****Вопросы для подготовки к занятиям**

1. Понятие о группах крови. Факторы, положенные в основу деления крови человека на группы.
2. Группы крови у животных.
3. Отличительные признаки отдельных групп крови человека.
4. Резус-фактор. Понятие о резус-положительном и резус-отрицательном факторах крови.
5. Понятие о показателе гематокрита. Метод его определения.

Работа 1. Определение групп крови

1. Зарисуйте схему переливания (совместимости) и определения групп крови.

2. Определите группы крови с помощью стандартных иммунных сывороток.
3. Запишите результаты. Укажите, какие группы крови совместимы с исследованной вами.

Работа 2. Определение резус-фактора

1. Определите резус-фактор исследуемой крови.
2. Запишите результат. Сделайте заключение.

Работа 3. Определение показателя гематокрита

1. Ознакомьтесь с методикой анализа.
2. Определите объемное соотношение форменных элементов и плазмы крови.
3. Результаты запишите в таблицу 14. Сравните с нормативными.

Таблица 14

Показатель гематокрита

Гематокрит, %	Вид животного		
Фактический результат			
Норма			

4. По результатам опыта сделайте заключение.

Раздел 4. ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13

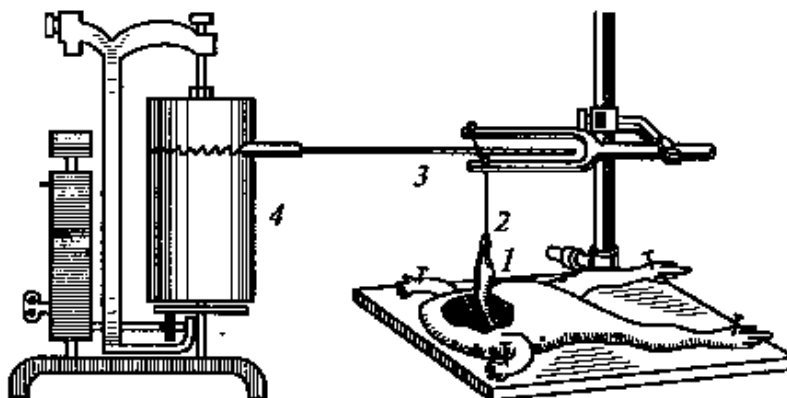
Физиологические свойства сердечной мышцы

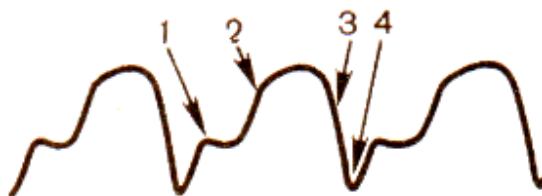
Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие о сердечном цикле и его фазах
2. Факторы, обуславливающие строгую очередность отдельных фаз сердечного цикла.
3. Автономная проводящая система сердца. Суть и назначение опыта Станниуса.
4. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности. Частота сердечных сокращений.
5. Абсолютная и относительная рефракторность сердечной мышцы. Экстрасистола и компенсаторная пауза.
6. Работа сердца. Систолический и минутный объем сердца.

Работа 1. Регистрация работы сердца лягушки

1. Выполните опыт согласно описанию в практикуме.
2. Запишите в опыте кардиограмму. Укажите на ней зубцы, соответствующие сокращениям предсердий и сокращениям желудочка.





Работа 2. Фазовые изменения возбудимости сердца; экстрасистола и компенсаторная пауза

1. Примите участие в выполнении опыта.

2. Зарисуйте в тетради (или вклейте) полученную кардиограмму, обозначьте на ней экстрасистолу и компенсаторную паузу, объясните их происхождение.

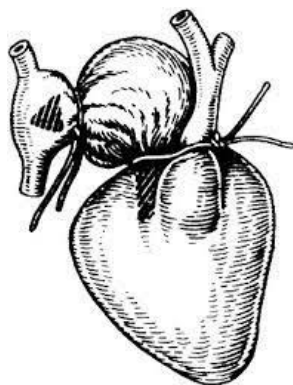


Работа 3. Влияние на работу сердца гуморальных факторов адреналина, ацетилхолина, ионов кальция и калия

1. При выполнении опыта можно использовать препарат сердца, оставшийся после выполнения работы № 2.
2. Запишите нормальную кардиограмму (5-6 сокращений), далее испытывайте влияние гуморальных факторов в порядке, указанном в методике.
3. Вклейте в тетрадь полученные кардиограммы. Укажите на кардиограммах участки, отражающие действие исследуемых гуморальных факторов (адреналина, ацетилхолина, ионов кальция и калия).

Работа 4. Анализ проводящей системы сердца (Опыт Станниуса)

1. Зарисуйте схему проводящей системы сердца и места наложения лигатур Станниуса на сердце лягушки.
2. Подготовьте и выполните опыт.
3. Запишите наблюдаемый эффект и объясните его причину при наложении первой, второй и третьей лигатур.



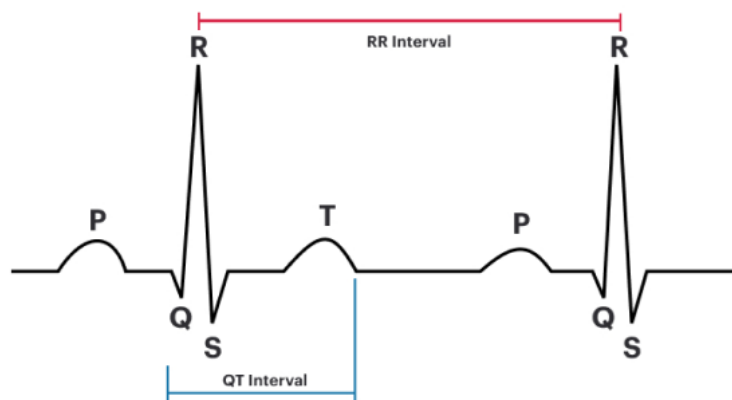
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14 Электрические явления в сердце.

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие о биотоках сердца. Методы их регистрации.
2. Электрокардиография, ее принципы и назначение.
3. Характеристика электрокардиограммы и стандартные отведения при ее по-
4. лучении.
5. Пульс и его характеристика.

Работа 1. Электрокардиография

1. Ознакомьтесь с принципом устройства кардиографа.
2. Запишите (с помощью преподавателя) электрокардиограммы животного (коровы, козы) и человека.
3. На полученные ЭКГ обозначьте зубцы. Сравните характер ЭКГ разных пациентов.



Работа 2. Клинические методы исследования сердечной деятельности

1. Прослушайте у животных и человека сердечные ритмы и определите частоту сердечных сокращений. Запишите результаты в таблицу.
2. Исследуйте методом пальпации состояние пульса (наполнение, ритм). Результаты занесите в таблицу 15.

Таблица 15

Показатели сердечной деятельности

Вид животного	Частота сердечных сокращений	Наполнение пульса	Ритм пульса

3. Сделайте выводы.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 15
Методы изучения движения крови по сосудам.

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие о гемодинамике.
2. Функциональные группы кровеносных сосудов.
3. Кровяное давление. Факторы его обуславливающие.
4. Уровень кровяного давления в разных участках кровеносного русла.
5. Какое это имеет значение?
6. Нервно-гуморальная регуляция функций органов кровообращения.

Работа 1. Методы измерения кровяного давления

1. Ознакомьтесь с принципом устройства и работой сфигмоманометра .
2. Определите сфигмоманометром максимальное и минимальное кровяное давление у человека и животного.
2. Результаты впишите в таблицу 16.

Таблица 16

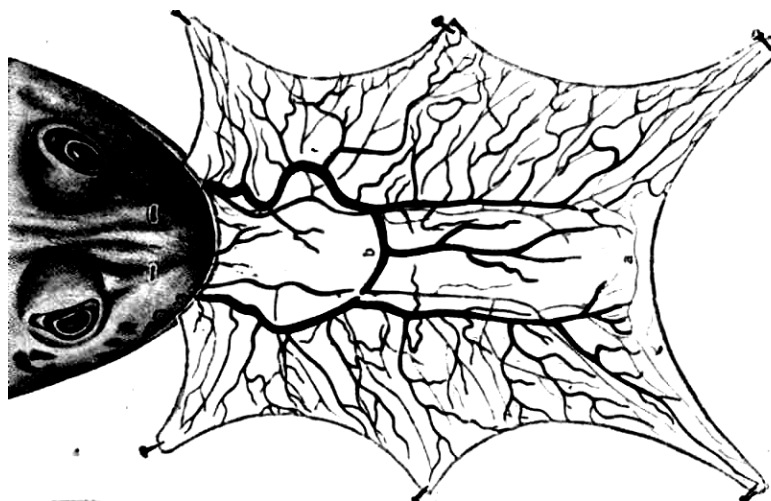
Показатели кровяного давления

Вид	Давление крови, мм рт. ст.	
	Систолическое	Диастолическое

4. Сделайте заключение.

Работа 2. Наблюдение капиллярного кровообращения в прозрачных перепонках лягушки под микроскопом

1. Подготовьте к работе микроскоп, препаровальный набор и деревянную пластинку с отверстиями.
2. Обездвижьте и зафиксируйте лягушку на пластинке, плавательную перепонку задней лапки – над отверстием.
3. Выполните опыт.
4. Сделайте обозначения капиллярной системы лапки и языка лягушки. Укажите расположение артериол, артериальных капилляров, венозных капилляров, венул.



Раздел 5. ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 16

Изучение функций органов дыхания

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие о процессе дыхания. Внешнее и внутреннее дыхание. Роль верхних дыхательных путей.
2. Типы дыхания и частота дыхательных движений у разных видов животных.

3. Жизненная емкость легких и объем легочной вентиляции.
4. Газообмен в легких и тканях. Парциальное давление газов; кислородная емкость
5. крови.
6. Нервная и гуморальная регуляция процесса дыхания. Дыхательный центр.
7. Влияние механических и химических факторов.

Работа 1. Подсчет дыхательных движений у животных и человека

1. Подсчитайте число дыхательных движений в 1 мин у разных видов животных.
2. Результаты занесите в таблицу 17.

Таблица 17

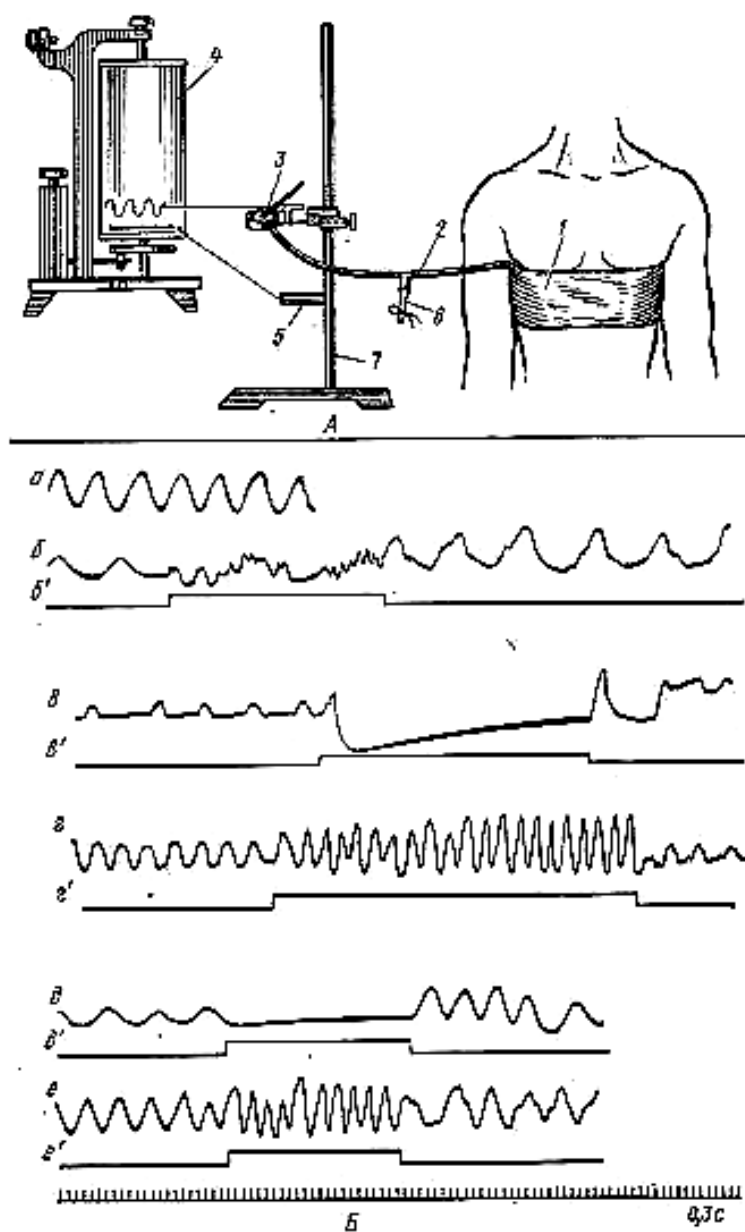
Частота дыхательных движений

Вид животного	ЧДД (норма)	ЧДД

3. Результаты сравните со справочными данными и сделайте заключение.

Работа 2. Пневмография

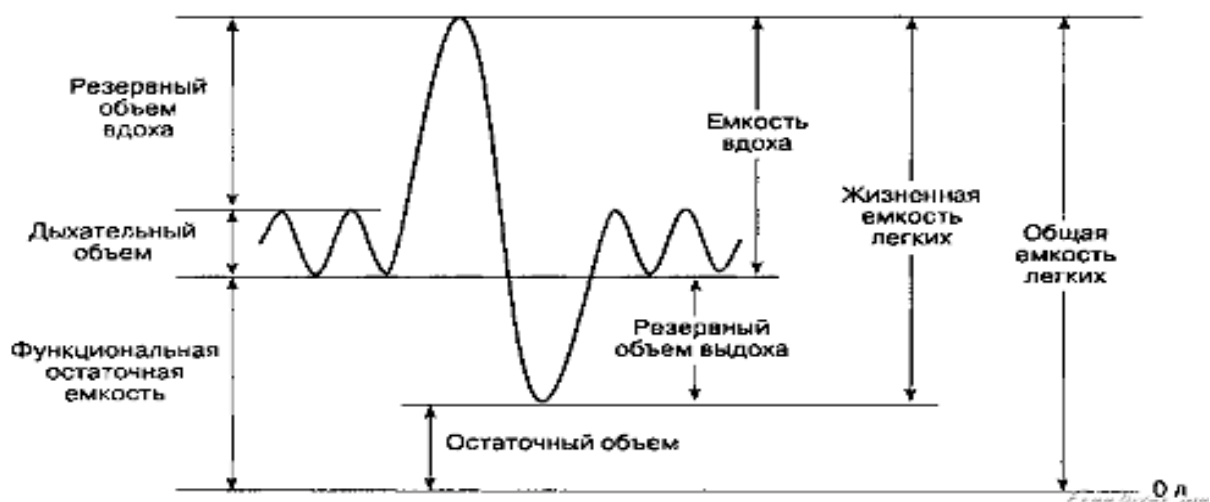
1. Подготовьте пневмограф. Ознакомьтесь с принципом работы
2. Запишите пневмограмму, сделайте необходимые обозначения.



Работа 3. Определение жизненной емкости легких

1. Дайте определение жизненной емкости легких.

2. Обозначьте графически составные части жизненной емкости легких и альвеолярного воздуха.



4. Внесите в таблицу 18 показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) человека и лошади.

Таблица 18

Нормативные показатели жизненной емкости легких

Вид	Ж.Е.Л., л	Объем воздуха			
		Дыхательный	Дополнительный	Резервный	Остаточный
Человек					
Лошадь					

5. Ознакомьтесь с устройством и принципом работы спирометра.
6. Определите показатели жизненной емкости легких у мужчины и женщины, спортсмена и не занимающегося спортом.
7. Результаты опыта внесите в таблицу 19 и проведите их анализ.

Таблица 19

Показатели жизненной емкости легких

Ф.И.О.	Жизненная	Дыхательный	Резервный	Дополнитель-
--------	-----------	-------------	-----------	--------------

	емкость, л	воздух, л	воздух, л	ный воздух, л

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 17

Организм как единая саморегулируемая система. Нервно-гуморальная регуляция функция организма

Вопросы для подготовки к занятию

1. Саморегуляция функций – основной механизм поддержания нормальной жизнедеятельности животного организма. Уровни саморегуляции. Организм как биокibernетическая система.
2. Понятие о функциональной системе организма по П.К. Анохину. Компоненты функциональной системы.
3. Разновидности функциональных систем. Общая схема функциональной системы.
4. Функциональная система как механизм поддержания гомеостаза.

Разделы и вопросы по выбору

Взаимодействие нервной и эндокринной систем в регуляции физиологических функций

1. Строение и функции гипоталамо-гипофизарной системы.
2. Саморегуляция органов внутренней секреции (принципы обратной связи).
3. Взаимодействие нервного и гуморального компонентов регуляции на примере гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы.
4. Стресс. Реакция адаптации при стрессе; роль нервных и эндокринных механизмов.

Саморегуляция сердечно-сосудистой системы

1. Саморегуляция деятельности сердца. Роль рефлекторных и гуморальных факторов.
2. Нервно-гуморальные механизмы саморегуляции кровяного давления. Рефлексогенные зоны сосудов и сердца.
3. Механизмы стабилизации давления в кровеносных сосудах при крово-

потерях, после мышечного или нервного напряжения. Схема саморегуляции кровяного давления.

4. Функциональная взаимосвязь сердечно-сосудистой системы с другими системами организма.

Саморегуляция функций дыхания

1. Гуморальные механизмы регуляции дыхания.
2. Рефлекторные механизмы регуляции дыхания. Роль афферентной импульсации.
3. Общая схема саморегуляции дыхания. Связь дыхательной системы с другими системами организма.
4. Особенности дыхания и его регуляция у птиц, рыб и ныряющих животных.

Раздел 6. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 18.

Ротовое пищеварение

Вопросы для подготовки к занятию

1. Обработка пищи в ротовой полости. Жевание и глотание.
2. Классификация слюнных желез по характеру выделяемого секрета.
3. Количество слюны, выделяемое разными видами животных в сутки.
4. Видовые особенности саливации.
5. Состав и физико-химические свойства слюны. Функции слюны.
6. Регуляция процесса слюноотделения.

Работа 1. Наблюдение секреции слюны у животных

1. Ознакомьтесь с содержанием опытов.
2. Понаблюдайте за характером слюноотделения у животного (теленка, овцы).
3. Изучите влияние разных кормов на отделение паротидной слюны.

4. Результаты занесите в таблицу 20.

Таблица 20

Характер выделения слюны

Вид и количество потребленного животным корма, г	Количество выделенной слюны, мл

Работа 2. Определение ферментативных свойств слюны

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
2. Определите наличие (или отсутствие) амилалитических ферментов в слюне собаки, жвачных и человека, согласно описанию.
3. Результаты запишите в таблицу 21.

Таблица 21

Ферментативные свойства слюны

№ про-бирки	Содержимое	Усло-вия	Наличие	
			Сахара	Крахмала
1.	Слюна жвачных 1 мл + крахмальный клейстер 3 мл	t° C=38-40 ° t* = 15 мин.		
2.	Слюна человека 1 мл + крахмальный клейстер 3 мл			
3.	Слюна человека (прокипяченная и Охлажденная 1 мл + крахмальный клейстер 3 мл			
4.	Слюна человека (подкисленная 3 кап. уксусной кислоты) 1 мл + крахмальный клейстер 3 мл			
5.	Слюна человека 1 мл + крахмальный клейстер 3 мл	t° C=0 ° t* = 15 мин.		

4. Сделайте выводы:

Работа 3. Определение щелочности и рН слюны

1. Ознакомьтесь с содержанием 1-й части опыта.
2. Определите щелочность околоушной слюны коровы и собаки, выразив ее
в процентах бикарбоната натрия
3. Запишите результаты опыта в таблицу 22.

Таблица 22

Показатели щелочности и рН слюны

Образец	Количество слюны, мл	Количество серной кислоты пошедшей на титрование, мл	Щелочность, %

4. Сделайте выводы.

5. Ознакомьтесь с 2-й частью опыта .
6. Определите на потенциометре рН слюны собаки (или человека) и жвачных
7. Результаты занесите в таблицу 23.

Таблица 23

рН слюны у животных с разным типом пищеварения

Вид	Значение рН

8. Объясните биологический смысл высокой щелочности и рН слюны жвачных.

Работа 4. Выделение из слюны муцина.

1. Возьмите 2 пробирки. В первую влейте 1 мл слюны человека, во вторую – 1 мл паротидной слюны жвачного животного. Добавьте в каждую пробирку по 2 мл воды и 8-10 капель уксусной кислоты. Встряхните пробирки.
2. Осмотрите содержимое пробирок: при наличии в слюне муцина в растворе выпадет, всплывающий на поверхность, беловатый осадок.
3. Результаты наблюдений запишите.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 19

Методы изучения желудочного и кишечного пищеварения

Вопросы для подготовки к занятию

1. Морфо-функциональная классификация желудков с.-х. животных. Моторная функция желудков.
2. Методы наложения фистул животным на желудок и кишечник при изучении желудочного и кишечного сокоотделения.

3. Частота и виды кишечных сокращений, их роль в пищеварении.
4. Нервно-гуморальная регуляция моторики желудка и кишечника. Факторы, обуславливающие автоматизм кишечника.

Работа 1. Наложение фистулы на желудок по Басову

1. Ознакомьтесь с методикой операции.
2. Запишите основные этапы наложения фистулы на желудок и кишечник.

Работа 2. Методы получения кишечного химуса и сока в опыте на животных

1. Запишите основные этапы операции.

2. Зарисуйте схему изолирования кишки по Тири-Велла и современной методике (с наружным анастомозом).

Работа 3. Наблюдение моторной функции кишечника

1. Понаблюдайте разные типы сокращения кишечника у наркотизированного кролика с вскрытой брюшной полостью.

2. Удалите (под руководством преподавателя) у усыпленного кролика кишечника, поместите в кювету с раствором Рингера (температура 38-40°C) и ВНОВЬ
понаблюдайте за перистальтикой кишечника.
3. Зарисуйте схемы сокращений кишечника, укажите физиологическую роль каждого вида сокращений.
4. Ответьте, какими факторами обеспечивается автоматия кишечника.

Работа 4. Изучение действия гуморальных факторов на моторную функцию кишечника

1. Поочередно нанося пипеткой на участки изолированного кишечника растворы адреналина и ацетилхолина, наблюдайте за характером их действия на моторную функцию кишечника. Запишите эти сокращения кишечника на кимографе и сравните их.
2. Сделайте выводы о характере действия адреналина и ацетилхолина.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 20

Физиология желудочного пищеварения

Вопросы для подготовки к занятию

1. Секреторный аппарат желудка Нервно-гуморальная регуляция секреторной функции желудка, фазы желудочного сокоотделения.
2. Состав и свойства желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Процессы протеолиза и липолиза в однокамерном желудке.
3. Роль соляной кислоты в желудочном пищеварении. Свободная и связанная соляная кислота.
4. Особенности пищеварения в сложном однокамерном желудке (свиньи, лошади).

Работа 1. Наблюдение желудочного сокоотделения

1. Ознакомьтесь с содержанием опытов.
2. Определите время от начала кормления животного до начала сокоотделения

и количество отделяемого желудочного сока за единицу времени (мл/мин).

3. Результаты запишите.

Работа 2. Действие желудочного сока на белок

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта
2. Выполните опыт с учетом дополнений преподавателя.
3. Схему и результаты опыта впишите в таблицу 24.

Таблица 24

Схема опыта

№ про-бир-ки	Реактивы	Условия опыта	Результат (наличие белка или продуктов гидролиза белка)
1	Желуд. сок 2 мл + белок молока 1 мл	$t^{\circ} C=38-40^{\circ}$ $t^{*} = 45-60$ мин.	
2	Желуд. сок 2 мл + белок яйца 1 мл		
3	Желуд. сок 2 мл + белок мышцы 0,5-1 г		
4	Пепсин в соде 2 мл + белок яйца 1 мл		
5	0,2% р-р HCl 2 мл + белок яйца 1 мл		
6	Желудочный сок 2 мл + белок яйца 1 мл	$t^{\circ} C=0^{\circ}$ $t^{*} = 45-60$ мин.	

4. Сделайте выводы.

Работа 3. Определение кислотности желудочного сока

1. Ознакомьтесь с методикой анализа.
2. Выполните анализ желудочного сока.
3. Запишите результаты титрования и расчетов свободной HCl, общей кис-

лотности и общей суммы кислых эквивалентов желудочного сока в таблицу 25.

Таблица 25

Показатели кислотности желудочного сока

Вид животного	Свободная HCl	Связанная HCl	Общая HCl	Кислые эквиваленты (орг. кислоты, соли)
Нормальные значения				
Собака				-
Свинья				-
Лошадь				-
КРС				-

4. Определите pH желудочного сока (потенциометрически) и сопоставьте полученные значения с физиологической нормой.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 21

Физиология рубцового пищеварения

Вопросы для подготовки к занятию

1. Регуляция моторной функции преджелудков жвачных.
2. Рефлекторный механизм жвачки. Жвачный период.
3. Методы регистрации сокращений преджелудков.
4. Микроорганизмы рубца и их значение для животного - "хозяина"

5. Процессы рубцового метаболизма: переваривание белков, жиров и углеводов.
6. Синтез биологически активных веществ рубцовыми микроорганизмами.

Работа 1. Подсчет жевательных движений у крупного рогатого скота во время жвачки

1. Под руководством преподавателя ознакомьтесь с методикой подсчета жевательных движений у жвачных животных
2. Подсчитайте число жевательных движений в одном жвачном цикле у крупного рогатого скота разных возрастных групп.
3. Результаты занесите в таблицу 26.

Таблица 26

Количество жевательных движений во время жвачки

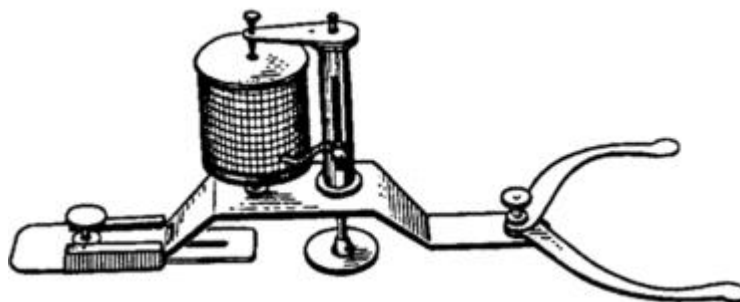
Возрастная группа	Число жевательных движений за 1 мин.	Продолжительность жевательного цикла, сек.

4. Сделайте выводы.

Работа 2. Руминография

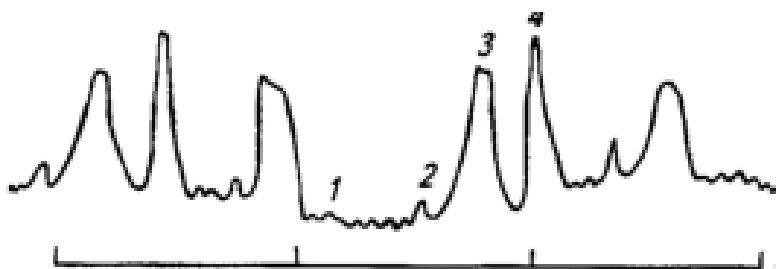
1. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
2. Ознакомьтесь с устройством и принципом работы руминографа Горяиновой.

3. Обозначьте основные узлы руминографа Горяиновой.



4. Запишите руминограмму у коровы с помощью руминографа.

5. На руминограмме обозначьте зубцы.



Работа 3. Отбор проб цельного рубцового содержимого (ЦРС) и рубцовой жидкости (РЖ)

1. Ознакомьтесь с оборудованием и техникой отбора проб ЦРС через фистулу рубца коровы.
2. Примите участие в отборе проб ЦРС и РЖ через фистулу рубца коровы.
3. Кратко запишите порядок отбора проб:

Работа 4. Наблюдение простейших рубца под микроскопом

1. Перечислите основные группы симбиотических микроорганизмов преджелудков и опишите их физиологическую роль в рубцовом пищеварении.

-
-
-
-
2. Зарисуйте несколько видов простейших, населяющих рубца КРС.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 22

Пищеварительная и обменная функции кишечника

Вопросы для подготовки к занятию

1. Пристенные и застенные пищеварительные железы кишечника.
2. Регуляция секреторной деятельности печени, поджелудочной и собственно кишечных желез.
3. Понятие о полостном и пристеночном пищеварении, роль щеточной каймы.
4. Нейро-гуморальная регуляция функций кишечника; роль интрамуральной нервной системы в процессах регуляции.
5. Экскреторная функция желудочно-кишечного тракта.
6. Функции и роль печени в организме.
7. Процессы желчеотделения и желчевыделения.
8. Количество, состав и свойства желчи.
9. Роль желчи в процессах кишечного пищеварения.

Работа 1. Наблюдение экскреторной функции кишечника

1. Кролику в ушную вену введите 6-8 мл однопроцентного раствора нейтрального красного красителя.
2. Через 50-60 мин после убоя кролика изолируйте желудочно-кишечный

- тракт и разложите его в кювете с теплым физиологическим раствором.
3. Разделите пищеварительный тракт на отдельные участки, а их содержимое поместите в отдельные стаканчики.
 4. Сравните интенсивность окраски химуса из разных отделов желудочно-кишечного тракта и слизистой оболочки разных органов.
 5. Результаты наблюдений занесите в таблицу 27.

Таблица 27

Экскреторная активность желудочно-кишечного тракта

Орган	Окраска содержимого	Окраска слизистой

6. Сделайте выводы об экскреторной активности отдельных участков желудочно-кишечного тракта.

Работа 1. Поверхностно-активное и эмульгирующее действие желчи

1. Ознакомьтесь с порядком проведения опыта. Запишите сведения о составе желчи и порядке ее получения у животных.

2. Сравните в опыте поверхностно-активное действие желчи и воды.

Результаты наблюдений запишите.

3. Понаблюдайте процесс эмульгирования жиров желчью. Результаты наблюдений запишите.

4. Определите влияние желчи на фильтрацию жара. Результат занесите в таблицу 28.

Таблица 28

Влияние желчи на фильтрацию жара

№ про-бир-ки	Условия фильтрации	Количество жира, мл	
		Взято для фильтрования	Профильтровано
1	Фильтр, смоченный желчью		
2	Фильтр, смоченный водой		

4. Сделайте вывод:

Работа 3. Реакция на желчные кислоты и желчные пигменты

1. Ознакомьтесь с порядком проведения опыта.

2. Проведите качественный анализ желчных кислот.

3. Результаты наблюдений запишите.

Работа 4. Влияние желчи на перистальтику кишечника»

1. Подвергните эфирному наркозу лягушку. Прикрепите ее на пробковую пластинку в спинном положении.
2. Вскройте брюшную полость лягушки. Найдите ампулообразное расширение прямой кишки, отделите его от предлежащего участка кишечника, передний конец ампулообразного расширения соедините с рычагом писчика.
3. Запишите синусоиду сокращения ампулообразного расширения на кимографе, при этом, не останавливая кимографа, нанесите на кишку несколько капель желчи – характер синусоиды изменится. Почему?
4. Сделайте выводы.

Раздел 7. «ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ»

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 23

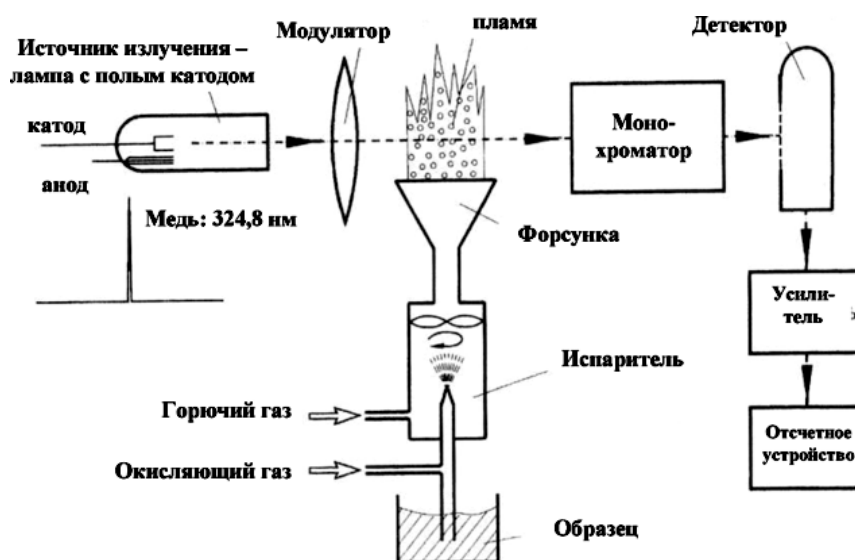
Изучение минерального обмена у с.-х. животных.

1. Понятие о минеральном обмене в животном организме.
2. Роль основных макро- (Ca, P, K, Na, Mg, S, Cl) и микроэлементов (Co, Cu, Mn, Zn, Se, I, Fe) в животном организме.
3. Роль и обмен воды в животном организме. Потребность животных в воде.
4. Взаимосвязь водного и минерального обменов.
5. Нервно-гуморальная регуляция обмена воды и минеральных веществ.
6. Методы изучения водного и минерального обмена.

Работа 1. Количественное определение минеральных элементов в органах и тканях животных методом атомно-абсорбционного спектрального анализа

1. Запишите основные принципы метода спектрального анализа.

-
-
-
-
-
2. Ознакомление устройством и принципом работы атомно-абсорбционного спектрофотометра.
3. Запишите порядок отбора проб кормов, химуса, органов и тканей животного и их подготовки к спектральному анализу.
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-



4. Возьмите 4-5 проб золы предварительно сожженных разных внутренних органов животного. Взвесьте на торзионных весах навески по 50-100 мг и подготовьте их к спектральному анализу на приборе (растворите и доведите до объема 10 мл).
5. Определите с помощью прибора содержание 1-2 элементов в подготовленных пробах.
6. Результаты анализа внесите в таблицу 29:

Таблица 29

Содержание минерального элемента в образцах

Образец	% абс. сухого в-ва	% золы в абс. сух. в-ве	Навеска золы, мг	Объем раствора золы, мл	Показания прибора	Содержание элемента	
						В золе, мг%	В абс. сух. в-ве, мг%

7. Рассчитайте содержание элемента в тканях:

а) в золе, по формуле

$$C = (a \times V \times 100 \times 1000) : m \times 100 = \quad \text{мг в 100г, где}$$

C - содержание элемента в золе, мг%;

a – показания прибора, мкг/мл;

V – объем раствора золы;

m - навеска золы.

б) в абсолютно сухом веществе по формуле

$$X = C \times B : 100, \text{ где}$$

X – содержание элемента в абсолютно сухом веществе органа;

C – содержание элемента в золе;

B - % золы в абсолютно-сухом веществе органа.

8. Результаты расчетов внесите в таблицу, сравните их и сделайте выводы о распределении элемента (или элементов) в разных органах.

8. Сделайте выводы.

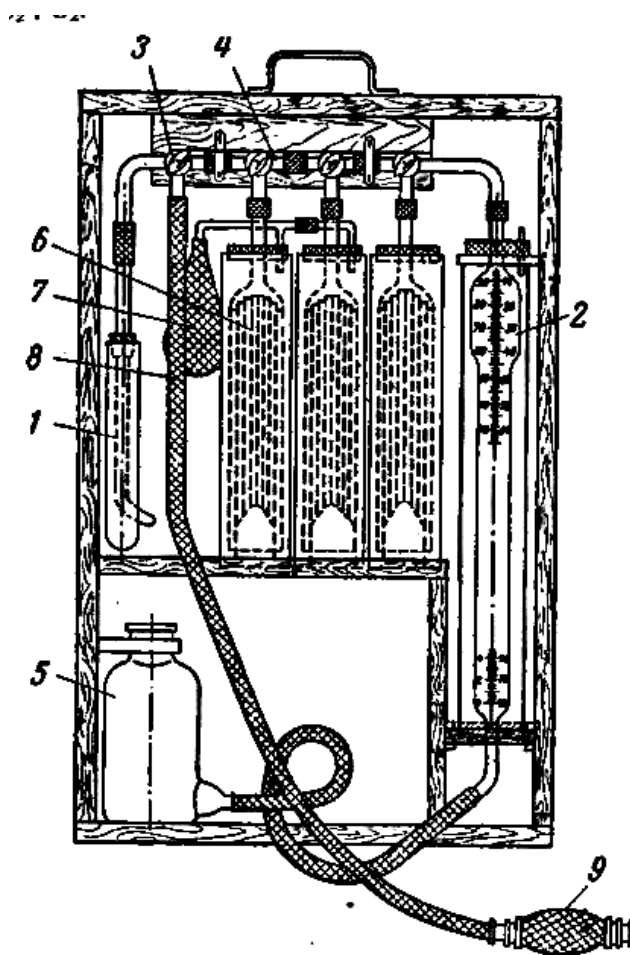
Определение затрат энергии у животных по газообмену

Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие об обмене энергии. Схема обмена энергии в организме.
2. Методы изучения обмена энергии.
3. Дыхательный и калорический коэффициенты, их назначение.
4. Баланс энергии в животном организме.
5. Понятие об основном и общем обмене.
6. Факторы, влияющие на уровень энергетического обмена.
7. Химическая и физическая терморегуляция.

Работа 1. Определение концентрации кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе на анализаторе ГХП-3М

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
2. Запишите основные принципы метода.
3. Ознакомьтесь с устройством и работой газоанализатора типа ГХМ-3М.
4. На схеме прибора, сделайте обозначения.



5. Проведите (под руководством преподавателя) анализ воздуха на содержание кислорода и углекислого газа.

6. Результаты запишите.

Работа 2. Определение затрат энергии у животных по газообмену масочным методом

1. Ознакомьтесь с первой частью опыта.

2. Выполните под руководством преподавателя опыт. Определите содержание кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе

3. Рассчитайте дыхательный коэффициент и на его основе - затраты энергии у животного.

4. Результаты опыта и расчеты запишите.

Раздел 8. «ФИЗИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И ЛАКТАЦИИ»

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 25

Изучение свойств половых клеток. Методы диагностики беременности

Вопросы для подготовки к занятию

1. Функциональная характеристика воспроизводительных органов самцов. Формирование и созревание спермиев.
2. Понятие о половом и воспроизводительном циклах у самок сельскохозяйственных животных.
3. Осеменение. Оплодотворение.
4. Половая и физиологическая зрелость животных. Развитие эмбриона и плода
5. Беременность и роды.
6. Регуляция процессов размножения.

Работа 1. Изучение морфологии половой клетки

1. Ознакомьтесь с методикой опыта.
2. Подготовьте Микроскоп и необходимые принадлежности.
3. Рассмотрите под микроскопом структуру половых клеток.
4. Зарисуйте наблюдаемые сперматозоиды и яйцеклетку. Сделайте обозначения.

Работа 2. Сперматозоидная реакция Галли-Майнини, как метод диагностики беременности

1. Ознакомьтесь с методикой опыта
2. Возьмите пробу слизи из клоаки у самца лягушки (ранее инъецированной мочой исследуемой самки животного) при помощи глазной пипетки; приготовьте мазок и рассмотрите его под микроскопом.

3. При беременности исследуемой самки животного в мазке обнаружите сперматозоиды.
4. По результатам микроскопии сделайте заключение о беременности исследуемого животного.

Работа 3. Диагностика беременности животных по реакция Фридмана

1. Ознакомьтесь с постановкой реакции Фридмана.
2. Под руководством преподавателя «усыпите» и вскройте крольчиху, которой предварительно была введена моча стельной коровы.
3. Внимательно осмотрите и зарисуйте яичники со зрелыми или овулировавшими фолликулами.
4. Укажите: почему у крольчихи созрели фолликулы?

Работа 4. Ранняя диагностика беременности животных методом иммуноферментного анализа (ИФА)

1. Ознакомьтесь с содержанием метода ИФА по описанию в методической разработке.
2. Запишите основные положения метода.
3. Определите (под руководством преподавателя) наличие или отсутствие беременности у исследуемых животных.
4. Запишите результаты и сделайте выводы.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 26

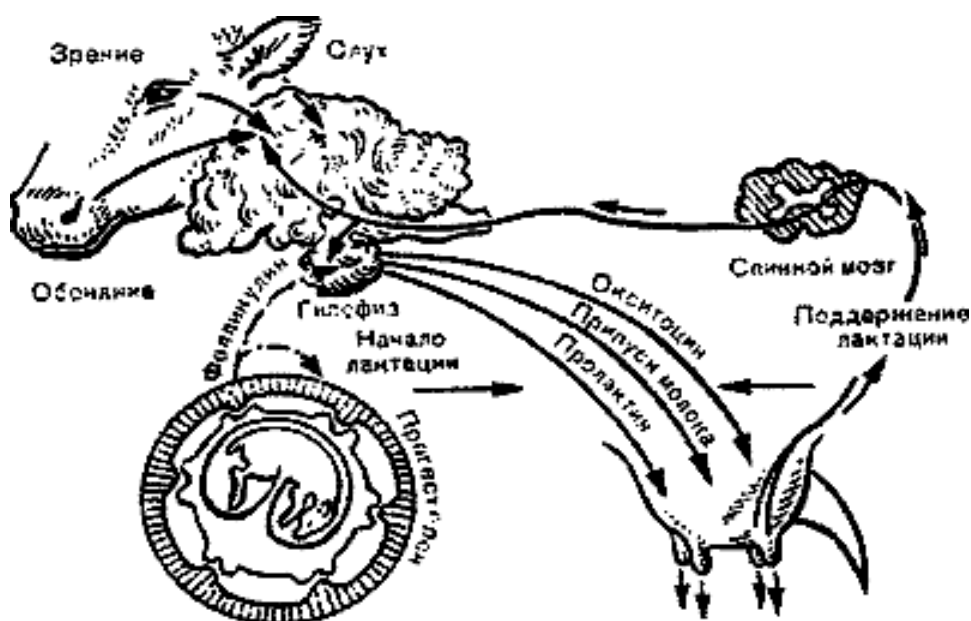
Функция молочной железы и методы их исследований Вопросы для подготовки к занятию

1. Строение и развитие молочной железы в онтогенезе (например, у телки и коровы).

2. Емкостная система вымени
3. Лактопоэз. Процессы фильтрации и биосинтеза в молочной железе.
4. Предшественники составных частей молока в крови.
5. Состав и физико-химические свойства молозива и молока.
6. Нервно-гуморальная регуляция процессов отделения и выделения молока.
7. Рефлекс молокоотдачи.
8. Функциональная связь молочной железы с другими органами.

Работа 1. Рефлекс молокоотдачи. Рефлекторные влияния молочной железы на органы пищеварения и кровообращения

1. Ознакомьтесь со схемой рефлекса молокоотдачи.



2. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
3. Зарегистрируйте биотоки сердца, сокращения рубца, появление жвачки и частоту дыхания у животного (коровы, козы) до доения, во время доения и после доения.
4. Результаты запишите в таблицу 30.

Таблица 30

Физиологические показатели у коров

Показатель	До начала доения	Во время доения	По окончании доения
Сокращения рубца (сокр./мин.)			
Появление жвачки (да, нет, движ./мин.)			
Частота дыхания (дыхат. движ./мин.)			
Частота сердечных сокращений (сокр./мин.)			

5. Сделайте выводы.

Работа 2. Получение отдельных фракций молока разового удоя

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта и оборудованием для его выполнения.
2. Получите (под наблюдением преподавателя) отдельные фракции молока в разовом удое коровы (козы).
3. Определите объем и процентное соотношение отдельных фракций молока.
4. Результаты впишите в таблицу 31.

Таблица 31

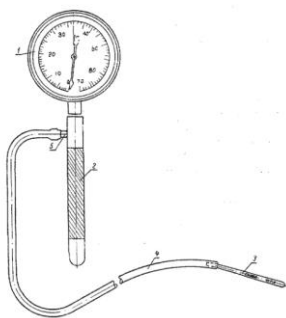
Объем и процентное соотношение отдельных фракций молока

Фракция молока	Объем, мл	% к удою
1.Цистернальное		
2.Альвеолярное		
3.Остаточное		

5. Сделайте выводы.

Работа 3. Измерение внутривыменного давления

- 1.Ознакомьтесь с содержанием опыта. Кратко запишите его суть.
2. Измерьте внутривыменное давление до доения и после доения коровы. Результаты запишите.



Измерение	Давление, мм.рт.ст	
1. До доения		
2. После доения		

3.Сделайте выводы

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. Тимирязева**

**Институт зоотехнии и биологии
Кафедра физиологии, этологии и биохимии животных**

Д.А. Ксенофонов, А.А. Ксенофопова, О.А. Войнова

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

**Методические указания для проведения лабораторно-
практических занятий**

**Москва
Издательство РГАУ-МСХА
2024**

Составители:

**Ксенофонтов Дмитрий Анатольевич
Войнова Ольга Александровна
Ксенофонтова Анжелика Александровна**

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

**Методические указания для проведения лабораторно-практических за-
нятий**

Издано в редакции составителей

Корректурa составителей

Отпечатано с набора оригинала,
представленного составителями