

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физиология животных

Профиль подготовки: Кормление животных и технология кормов. Диетология.

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № 1 Физиология возбудимых тканей.....	3
1.2 Лекция № 2 Физиология частной ЦНС.....	5
1.3 Лекция № 3 Физиология желез внутренней секреции.....	8
1.4 Лекция № 4 Физиология системы крови. Физиология красной крови.....	9
1.5 Лекция № 5 Физиология выделения.....	10
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	13
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Физиология мышц.....	13
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Физиология общей ЦНС	13
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Регуляция деятельности желез внутренней секреции.....	16
2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Физиология кровообращения.....	16
2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Физиология обмена веществ и энергии.....	17
3. Методические указания по проведению практических занятий	18
3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Пищеварение в желудке. Пищеварение в кишечнике.....	19

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция № 1 (2 часа)

Тема: « Физиология возбудимых тканей»

1.1.1 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

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

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. 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:

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

3. Классификация нервных волокон. Законы проведения по нервному волокну.

- Волокна типа А (α , β , δ) – 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.

Наименование вопроса № 4. Законы проведения по нервному волокну.

- Закон физиологической и анатомической целостности
- Закон двустороннего проведения
- Закон изолированного проведения

4. Физиология мышц. Свойства поперечнополосатых и гладких мышц.

Физические и физиологические свойства скелетных, сердечной и гладких мышц

По морфологическим признакам выделяют три группы мышц: 1) поперечно-полосатые мышцы (скелетные мышцы); 2) гладкие мышцы; 3) сердечную мышцу (или миокард).

Функции поперечно-полосатых мышц: 1) двигательная (динамическая и статическая); 2) обеспечения дыхания; 3) мимическая; 4) рецепторная; 5) депонирующая; 6) терморегуляторная.

Функции гладких мышц: 1) поддержание давления в полых органах; 2) регуляция давления в кровеносных сосудах; 3) опорожнение полых органов и продвижение их содержимого.

Функция сердечной мышцы – насосная, обеспечение движения крови по сосудам.

Физиологические свойства скелетных мышц:

- 1) возбудимость (ниже, чем в нервном волокне, что объясняется низкой величиной мембранного потенциала);
- 2) низкая проводимость, порядка 10-13м/с; 3) рефрактерность (занимает по времени больший отрезок, чем у нервного волокна);
- 4) лабильность;
- 5) сократимость (способность укорачиваться или развивать напряжение);
- 6) эластичность (способность развивать напряжение при растягивании).

Различают два вида сокращения:

- а) изотоническое сокращение (изменяется длина, тонус не меняется);
- б) изометрическое сокращение (изменяется тонус без изменения длины волокна).

Различают одиночные и тетанические сокращения. Одиночные сокращения возникают при действии одиночного раздражения, а тетанические возникают в ответ на серию нервных импульсов.

Физиологические особенности гладких мышц. Гладкие мышцы имеют те же физиологические свойства, что и скелетные мышцы, но имеют и свои особенности:

- 1) нестабильный мембранный потенциал, который поддерживает мышцы в состоянии постоянного частичного сокращения – тонуса;
- 2) самопроизвольную автоматическую активность;
- 3) сокращение в ответ на растяжение;
- 4) пластичность (уменьшение растяжения при увеличении растяжения);

5) высокую чувствительность к химическим веществам.

Физиологической особенностью сердечной мышцы является ее автоматизм. Возбуждение возникает периодически под влиянием процессов, протекающих в самой мышце. Способностью к автоматизму обладают определенные атипические мышечные участки миокарда, бедные миофибриллами и богатые саркоплазмой.

5. Механизм мышечного сокращения. Теории мышечного сокращения

Электрoхимический этап мышечного сокращения.

1. Генерация потенциала действия. Передача возбуждения на мышечное волокно происходит с помощью ацетилхолина. Взаимодействие ацетилхолина (АХ) с холинорецепторами приводит к их активации и появлению потенциала действия, что является первым этапом мышечного сокращения.

2. Распространение потенциала действия. Потенциал действия распространяется внутрь мышечного волокна по поперечной системе трубочек, которая является связывающим звеном между поверхностной мембраной и сократительным аппаратом мышечного волокна.

3. Электрическая стимуляция места контакта приводит к активации фермента и образованию инозитрифосфата, который активирует кальциевые каналы мембран, что приводит к выходу ионов Са и повышению их внутриклеточной концентрации.

Хемомеханический этап мышечного сокращения.

Теория хемомеханического этапа мышечного сокращения была разработана О. Хаксли в 1954 г. и дополнена в 1963 г. М. Деисом. Основные положения этой теории: 1) ионы Са запускают механизм мышечного сокращения; 2) за счет ионов Са происходит скольжение тонких актиновых нитей по отношению к миозиновым.

В покое, когда ионов Са мало, скольжения не происходит, потому что этому препятствуют молекулы тропонина и отрицательно заряды АТФ, АТФ-азы и АДФ. Повышенная концентрация ионов Са происходит за счет поступления его из межфибрилярного пространства. При этом происходит ряд реакций с участием ионов Са: 1) Ca^{2+} реагирует с тропонином; 2) Ca^{2+} активирует АТФ-азу; 3) Ca^{2+} снимает заряды с АДФ, АТФ, АТФ-азы.

Взаимодействие ионов Са с тропонином приводит к изменению расположения последнего на актиновой нити, открываются активные центры тонкой протофибриллы. За счет них формируются поперечные мостики между актином и миозином, которые перемещают актиновую нить в промежутки между миозиновой нитью. При перемещении актиновой нити относительно миозиновой происходит сокращение мышечной ткани.

Итак, главную роль в механизме мышечного сокращения играют белок тропонин, который закрывает активные центры тонкой протофибриллы и ионы Са.

1. 2 Лекция № 2 (2 часа)

Тема: «Физиология частной ЦНС»

1.2.1 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

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

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. 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. Промежуточный мозг: таламус и его роль в организме.

Строение:

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. Гипоталамическая область и ее функции.

Гипоталамус

(hypothalamus) — отдел промежуточного мозга, которому принадлежит ведущая роль в регуляции многих функций организма, и прежде всего постоянства внутренней среды, гипоталамус является высшим вегетативным центром, осуществляющим сложную интеграцию функций различных внутренних систем и их приспособление к целостной деятельности организма, играет существенную роль в поддержании оптимального уровня обмена веществ и энергии, в терморегуляции, в регуляции деятельности пищеварительной, сердечно-сосудистой, выделительной, дыхательной и эндокринной систем

. Под контролем гипоталамуса находятся такие железы внутренней секреции, как гипофиз, щитовидная железа, половые железы (см. Яичко, Яичники), поджелудочная железа, надпочечники и др.

Гипоталамус расположен книзу от таламуса под гипоталамической бороздой. Его передней границей являются зрительный перекрест (chiasma opticum), терминальная пластинка (lamina terminalis) и передняя спайка (commissura ant.). Задняя граница проходит позади нижнего края сосцевидных тел (corpora mamillaria). Кпереди клеточные группы гипоталамуса без перерыва переходят в клеточные группы пластинки прозрачной перегородки (lamina septi pellucidi).

Проводящие пути тесно связывают гипоталамус с соседними структурами головного мозга. Кровоснабжение ядер гипоталамуса осуществляется веточками артериального круга головного мозга. Взаимосвязь между гипоталамусом и аденогипофизом происходит через

портальные сосуды аденогипофиза. Характерной особенностью кровеносных сосудов гипоталамуса является проницаемость их стенок для крупных молекул белков.

Несмотря на небольшие размеры гипоталамуса, его строение отличается значительной сложностью. Группы клеток образуют отдельные ядра гипоталамуса (см. илл. К ст. Головной мозг). У человека и других млекопитающих в гипоталамусе обычно различают 32 пары ядер. Между соседними ядрами существуют промежуточные нервные клетки или их небольшие группы, поэтому физиологическое значение могут иметь не только ядра, но и некоторые межъядерные гипоталамические зоны. Ядра гипоталамуса образуются нервными клетками, не обладающими секреторной функцией, и нейросекреторными клетками. Нейросекреторные нервные клетки сконцентрированы непосредственно около стенок III желудочка мозга. По своим структурным особенностям эти клетки напоминают клетки ретикулярной формации и продуцируют физиологически активные вещества — гипоталамические нейрогормоны.

В гипоталамусе выделяют три нерезко разграниченные области: переднюю, среднюю и заднюю. В передней области гипоталамуса сосредоточены нейросекреторные клетки, где они образуют с каждой стороны надзрительное (*nucl. supraopticus*) и паравентрикулярное (*nucl. paraventricularis*) ядра. Надзрительное ядро состоит из клеток, лежащих между стенкой III желудочка мозга и дорсальной поверхностью зрительного перекреста. Паравентрикулярное ядро имеет вид пластинки между сводом (*fornix*) и стенкой III желудочка мозга. Аксоны нейронов паравентрикулярного и надзрительного ядер, образуя гипоталамо-гипофизарный пучок, достигают задней доли гипофиза, где накапливаются гипоталамические нейрогормоны, оттуда они поступают в кровоток.

5. Вегетативная нервная система, ее характеристика

Нервная система организма человека и животных делится на два вида - это соматическая и вегетативная нервная система. Нервная соматическая система находится под сознательным контролем человека и может ему подчиняться, а вегетативная нервная система, наоборот, не подчиняется человеку, и находится под его бессознательным контролем. Соматическая система осуществляет двойную функцию. Она получает информацию об окружающей среде благодаря органам чувств - таких, как глаза, которые имеют специальные рецепторы. Сигналы от этих рецепторов попадают по чувствительным каналам в центральную нервную систему. Также соматическая система подает сигналы от ЦНС по двигательным каналам к скелетным мышцам, вызывая этим движения. Вегетативная нервная система – это отдел нервной системы, который регулирует сосудистый тонус, лимфатические и кровеносные сосуды, работу желез внешней секреции и внутренней секреции, а также всех внутренних органов. ВНС держит на нужном уровне постоянство среды (гомеостазиса) в организме и выполняет адаптивно-трофическую функцию. Благодаря автономной нервной системе функции внутренних органов и всего человеческого организма приспосабливаются к изменениям внешней окружающей среды и влияют на его психическую и физическую активность. Вегетативная нервная система (автономная) делится на два отдела: периферический и центральный. В периферический отдел входят нервы, нервные волокна и ветви, которые выходят из центров системы в спинном и головном мозге, сплетения этих нервных волокон и нервов, ганглии (вегетативные узлы), симпатические стволы, которые состоят из ганглиев с соединительными нервами и ветвями, а также вегетативные узлы парасимпатического отдела ВНС.

1.3 Лекция № 3 (2 часа)

Тема: «Физиология желез внутренней секреции»

1.3.1 Вопросы лекции:

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

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Характеристика гормонов, классификация, механизм действия.

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

Щитовидная и околощитовидные железы. 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. 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. Роль центральной нервной системы в регуляции желез внутренней секреции.

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.

3. Гипоталамо-гипофизарная система.

Гипоталамо-гипофизарная система — морфофункциональное объединение структур гипоталамуса и гипофиза, принимающих участие в регуляции основных вегетативных функций организма. Различные рилизинг-гормоны, вырабатываемые гипоталамусом (см. Гипоталамические нейрогормоны) оказывают прямое стимулирующее или тормозящее действие на секрецию гипофизарных гормонов. При этом между гипоталамусом и гипофизом существуют и обратные связи, с помощью которых регулируется синтез и секреция их гормонов. Принцип обратной связи здесь выражается в том, что при увеличении продукции железами внутренней секреции своих гормонов уменьшается секреция гормонов гипоталамуса (см. Нейрогуморальная регуляция функций). Выделение гормонов гипофиза приводит к изменению функции эндокринных желез; продукты их деятельности с током крови попадают в гипоталамус и, в свою очередь, влияют на его функции.

Главными структурными и функциональными компонентами гипоталамо-гипофизарная система являются нервные клетки двух типов — нейросекреторные, вырабатывающие

пептидные гормоны вазопрессин и окситоцин, и клетки, главным продуктом которых являются моноамины (моноаминергические нейроны). Пептидергические клетки формируют крупные ядра — супраоптическое, паравентрикулярное и заднее. Нейросекрет, вырабатываемый внутри этих клеток, с током нейроплазмы попадает в нервные окончания нервных отростков. Основная масса веществ поступает в заднюю долю гипофиза, где нервные окончания аксонов нейросекреторных клеток тесно контактируют с капиллярами, и переходит в кровь. В медиобазальном отделе гипоталамуса расположена группа нечетко оформленных ядер, клетки которых способны продуцировать гипоталамические нейрогормоны. Секреция этих гормонов регулируется соотношением концентраций норадреналина, ацетилхолина и серотонина в гипоталамусе и отражает функциональное состояние висцеральных органов и внутренней среды организма. По мнению многих исследователей, в составе гипоталамо-гипофизарной системы целесообразно выделить гипоталамо-аденогипофизарную и гипоталамо-нейрогипофизарную системы. В первой осуществляется синтез гипоталамических нейрогормонов (рилизинг-гормонов), тормозящих или стимулирующих секрецию многих гипофизарных гормонов, во второй — синтез вазопрессина (антидиуретического гормона) и окситоцина.

1. 4 Лекция № 4 (2 часа)

Тема: «Физиология системы крови. Физиология красной крови»

1.4.1 Вопросы лекции:

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

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Состав, физико-химические свойства и функции крови. Физиология красной 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. Эритроциты. 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. Гемоглобин, его роль в переносе газов крови. . Физиологические и патологические соединения гемоглобина.

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).

4. Регуляция количества эритроцитов в крови.

К форменным элементам крови относят эритроциты, лейкоциты и тромбоциты.

Эритроциты - красные кровяные диски двояковогнутой формы; диаметром 7 - 8 мкм, объемом около 85 - 90 куб. мкм, с площадью поверхности 145 кв. мкм. Не содержат ядра, цитоскелет способен к деформации, источник энергии - анаэробный гликолиз. Содержание; 3.9 - 4.7 млрд в куб. мм.

Эритроцитоз - увеличение количества эритроцитов в крови (причины - гипоксия, длительные физические нагрузки). Эритропения - понижение количества эритроцитов в крови (основная причина - малокровие)

Функции эритроцитов: транспортная (многие вещества), защитная (гомеостаз, иммунитет), регуляторная (pH, водный обмен с тканями, адсорбция и десорбция веществ плазмы, регуляция эритропоэза при разрушении).

Подсчет количества эритроцитов проводят в счетной камере Горяева (стеклянная пластинка с тремя площадками, средняя площадка заглублена на 1/10 мм; на площадках есть сетки с квадратами со стороной 1/20 мм). Образец крови разводится физиологическим раствором в соотношении 1:200 в смесителе (капилляр с ампулообразным расширением). Три неперемешавшиеся капельки из капилляра сливают, после чего помещают кровь в камеру Горяева под покровное стекло и подсчитывают число эритроцитов в 16 маленьких квадратах. При подсчете учитывают эритроциты, находящиеся внутри, а также на верхней и левой сторонах квадрата.

1.5 Лекция № 5 (2 часа)

Тема: «Физиология выделения»

1.5.1 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.

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

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. Физиология почек.

Почки выполняют 3 основные группы функций: мочеобразовательную, гомеостатическую и эндокринную.

- Мочеобразовательная функция. Почки экскретируют из организма конечные продукты обмена, посторонние вещества и избыточные соединения. Оттекающие ежедневно от почек 1,5 л вторичной мочи через мочеотводящие пути выводятся из организма (см. главу 27). Именно по отношению к мочеобразовательной функции (точнее, по отношению к вторичной, или дефинитивной моче) применяют термин «экскреция».

Конечные продукты обмена: мочевины, мочевая кислота, креатинин, продукты превращений билирубина, порфирины, аммиак, полиамины, гормоны и их метаболиты.

- Поддержание гомеостаза. Почки отвечают за поддержание постоянства состава и объёма жидкостей организма, электролитов и кислотно-щелочного равновесия (КЩР).
- Эндокринная функция. Почки синтезируют гормоны, как поступающие в системный кровоток (эритропоэтин, кальцитриол), так и функционирующие локально вазоконстрикторы и вазодилататоры.

Фильтрация, реабсорбция, секреция и внутрипочечный метаболизм

Мочевыделительная и гомеостатическая функции почек - результат 4 сопряжённых и последовательных процессов: фильтрации, канальцевого транспорта (реабсорбция и секреция), а также внутрипочечного метаболизма. Эти базовые процессы развёртываются между кровеносными капиллярами почек и просветом почечных канальцев.

3. 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 объёма 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).

4. Нейрогуморальная регуляция мочеобразования, роль нервной системы и гормонов.

Почка служит исполнительным органом в цепи различных рефлексов, обеспечивающих постоянство состава и объёма 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.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

Тема: «Физиология мышц»

2.1.1 Цель работы: Сформировать четкое представление об основных свойствах мышечной ткани.

2.1.2 Задачи работы:

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

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

препаровальный набор, кюветка с марлевой салфеткой, раствор Рингера, электростимулятор, кимограф, штатив с миографом.

2.1.4 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.

Результат: Зарисовать или вклеить миограмму.

Вывод:

2.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).

Тема: «Физиология общей ЦНС»

2.2.1 Цель работы:

1. Сформировать представление о рефлексе как основном принципе и механизме деятельности ЦНС.
2. Проанализировать структуру рефлекторного пути и значение его компонентов.

2.2.2 Задачи работы:

1. Рецептивное поле рефлекса.
2. Анализ рефлекторного пути.
3. Зависимость времени рефлекса от силы раздражителя (по Тюрку).
4. Рефлексы спинного мозга сельскохозяйственных животных.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

препаровальный набор, кюветка с марлевой салфеткой, раствор Рингера, штатив с лапкой и пробкой, полоски фильтровальной бумаги, 1 % раствор серной кислоты, химические стаканы на 250-300 мл., дощечка.

2.2.4 Описание (ход) работы:

Работа N 1. Рецептивное поле рефлекса.

Участок тела, при раздражении которого возникает определенный рефлекс, называется рецептивным полем или рефлексогенной зоной данного рефлекса.

Оборудование: препаровальный набор, кюветка с марлевой салфеткой, раствор Рингера, штатив с лапкой и пробкой, полоски фильтровальной бумаги, 1 % раствор серной кислоты, химические стаканы на 250-300 мл., дощечка.

Объект исследования: лягушка.

Ход работы:

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. Фильтровальную бумажку смоченную 1 % раствором серной кислоты прикладывают на спинку лягушки.

Результат:

Вывод:

Работа N 2. Анализ рефлекторного пути.

Оборудование: препаровальный набор, кюветка с салфеткой, дощечка, раствор Рингера, штатив с лапкой и пробкой, химические стаканы на 250-300 мл., 0,5 % раствор серной кислоты.

Объект исследования : лягушка.

Ход работы.

а) Спинальную лягушку укрепляют в штативе за нижнюю челюсть. После исчезновения спинального шока, погружают заднюю лапку лягушки в глазную чашечку с 0,5 % раствором серной кислоты. Убеждаемся в наличии рефлекса. Отмываем лягушку, просушиваем. Затем делаем круговой разрез кожи вокруг коленного сустава, снимают кожу чулком и погружают эту лапку в глазную чашечку с 0,5 % раствором серной кислоты.

Результат:

б) На другой лапке ножницами делают разрез кожи вдоль задней поверхности бедра, раздвигают мышцы бедра и осторожно препарируют седалищный нерв, подводят под него лигатуру, нерв перетягивают. Через 3-4 минуты погружают эту лапку в глазную чашечку с 0,5 % раствором серной кислоты.

Результат:

Вывод: Морфологической основой рефлекса является рефлекторный путь. При нарушении анатомической или физиологической целостности любого звена рефлекторного пути рефлекс исчезает.

Работа N 3. Зависимость времени рефлекса от силы раздражителя.

Время рефлекса - время от начала действия раздражителя на рецептор до появления ответной реакции эффектора. Это время для:

- трансформации энергии раздражителя в потенциал действия в рецепторе;
- проведения возбуждения по афферентным волокнам;
- передачи ПД через центральные синапсы;
- прохождения возбуждения по эфферентным волокнам;
- передачи ПД к эффектору через синапс (активация эффектора).

Центральное время рефлекса - время проведения возбуждения в центральной нервной системе (время передачи ПД через центральные синапсы).

ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ВРЕМЯ РЕФЛЕКСА

Экзогенные:

- сила раздражителя
- скорость нарастания силы раздражителя

- время действующего раздражителя

Эндогенные:

- возбудимость каждого отдела рефлекторного пути

- количество синапсов в рефлекторном пути

- время синаптической передачи

Два последних эндогенных фактора влияют на центральное время рефлекса.

Оборудование: препаровальный набор, кюветка с марлевой салфеткой, раствор Рингера, штатив с лапкой и пробкой, полоски фильтровальной бумаги, 0,1; 0,3; 0,5; 1 % растворы серной кислоты, глазные чашечки, химические стаканы на 250-300 мл., дощечка.

Объект исследования: лягушка.

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.

Концентрация серной кислоты	время рефлекса			
				средние данные
0,1 %				
0,3 %				
0,5 %				
1 %				

Вывод: Сила раздражителя обратно пропорциональна времени рефлекса.

Работа N 4. Рефлексы спинного мозга сельскохозяйственных животных.

Для оценки функционального состояния центральной нервной системы и двигательного аппарата у сельскохозяйственных животных проводят исследования кожных и двигательных рефлексов. Исследование рефлексов лучше проводить на лошадях. Подходят к животному с левой стороны, соблюдая меры предосторожности.

1. Корниальный или роговичный рефлекс. Тонким кусочком ватки дотрагиваются до роговицы наблюдая, мигает животное или смыкает веки.
2. Рефлекс холки. Слегка прикасаются к коже холки и наблюдают, происходит ли сокращение подкожной мышцы.
3. Рефлекс спины. Надавливают пальцами на область поясницы или пощипывают кожу по ходу сагиттальной линии позвоночника. Отмечают прогибается ли спина.
4. Брюшные рефлексы. Рукояткой перкуссионного молоточка производят штриховые раздражения кожи брюшной стенки. Наблюдают, сокращаются ли брюшные мышцы.
5. Рефлекс хвоста. Прикосновение к коже внутренней поверхности хвоста вызывает резкое подтягивание хвоста к промежности.
6. Анальный рефлекс. Прикасаются перкуссионным молоточком к коже в области ануса, отмечают сокращается или нет наружный анальный сфинктер.
7. Коленный рефлекс. У животного слегка приподнимают конечность, добиваясь расслабления мышц. Слегка ударяют перкуссионным молоточком несколько ниже коленной чашечки, по прямой ее связке. Наблюдают происходят ли разгибательные движения коленного сустава в ответ на постукивание молоточком.
8. Ахиллов рефлекс. Чтобы вызвать рефлекс, поднимают конечность и удерживают ее в слегка в отведенном кзади положении (как при ковке), добиваясь расслабления мышц.

Затем перкуссионным молоточком наносят короткий удар по ахиллову сухожилию на 10 - 15 см выше пяточного бугра. При этом скакательный сустав должен разгибаться, а путовый и венечный суставы сгибаться.

Результат:

Наименование рефлекса	Способ обнаружения и рецептивное поле	Характер рефлекторной реакции	Уровень рефлекторной дуги
Кожные рефлексы: рефлекс холки			
Брюшной рефлекс			
Рефлекс хвоста			
Анальный рефлекс			
Сухожильные рефлексы: Коленный рефлекс			
Ахиллов рефлекс			
Вегетативные рефлексы: Глазосердечный рефлекс			
Губоушносердечный рефлекс			

Вывод:

2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).

Тема: «Регуляция деятельности желез внутренней секреции»

2.3.1 Цель работы:

1. Выяснить роль гормонов желез внутренней секреции (ЖВС) в регуляции всех функций организма.
2. Изучить действие адреналина на организм.

2.3.2 Задачи работы:

Изучение адреналина на сердце лягушки
Изучение влияния адреналина на величину зрачка.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

препаровальный набор, кювета с марлевой салфеткой, раствор Рингера, глазные пипетки, раствор адреналина (0,1%-ный), лигатуры.

2.3.4 Описание (ход) работы:

Лягушку фиксируют при помощи лигатур на дощечке брюшком кверху. Вскрывают грудобрюшную полость, обнажают сердце. Подсчитывают число сокращений сердца за 1 минуту, отмечают силу сердечных сокращений. Затем на сердце наносят раствор Рингера с добавлением адреналина и вновь подсчитывают число сокращений за минуту, обращая внимание на их силу. Опыт этот можно провести на изолированном сердце, помещенном на часовое стекло в раствор Рингера.

Лягушке разрушаем спинной мозг, вырезаем глазные яблоки, каждое помещаем в отдельную глазную чашечку с раствором Рингера. Ставим чашечки на яркий свет - зрачки сужаются. Измеряют диаметр зрачков обоих глаз. В одну чашечку вносим 2 – 3 капли раствора адреналина, через 2 минуты измеряем величину зрачков.

2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

Тема: «Физиология кровообращения»

2.4.1 Цель работы:

1. Выяснить: а) значение системы кровообращения для жизнедеятельности организма;
б) роль сердца в кровообращении.
2. Изучить физиологические свойства сердечной мышцы.
3. Проанализировать фазовую структуру сердечного цикла.

2.4.2 Задачи работы:

1. Запись и анализ экзкардиограммы.
2. Рефрактерный период сердца и экстрасистола.

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

препаравальный набор, штатив с кольцом, рычажок Энгельмана, серфинка, кимограф, раствор Рингера, кюветка с салфеткой.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Лягушку обездвигивают и кладут на дощечку брюшком кверху. Приподнимают пинцетом мечевидный отросток грудины, делают надрез брюшной стенки у его нижнего края, вводят в разрез браншу ножниц, подрезают с обеих сторон брюшную стенку и рассекают плечевой пояс. Удаляют грудину, после чего будет видно бьющееся сердце, лежащее между двумя долями печени. Приподнимают осторожно пинцетом сердечную сорочку, разрезают ее маленькими ножницами и обнажают сердце.

Аккуратно серфинкой захватывают верхушку сердца, слегка ее приподнимают, перерезают сердечную уздечку ближе к сердцу.

Для графической регистрации деятельности сердца, лягушку с дощечкой ставят на штатив под рычажок Энгельмана и серфинку прикрепляют к короткому плечу рычажка.

Для получения хорошей записи необходимо, чтобы рычажок находился в горизонтальном положении, а нитка с серфинкой шла вертикально по направлению к сердцу.

Рычажок устанавливают к кимографу и делают запись слева направо. На экзкардиограмме каждый подъем рычажка соответствует сокращению - систоле сердца, а опускание - диастоле, интервал между ними - общей паузе.

Ход работы.

Готовят изолированное сердце лягушки, укрепляют его в штативе к рычажку Энгельмана. Электроды от электростимулятора подводят к сердцу, устанавливают рычажок Энгельмана в горизонтальное положение, приближают к кимографу и записывают кривую сокращения сердца - экзкардиограмму.

Раздражают сердце одиночными ударами электрического тока (можно действовать механическим раздражителем).

Наносят раздражители в фазу систолы и диастолы желудочков, записывают ряд экстрасистол.

2.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).

Тема: «Физиология обмена веществ и энергии»

2.5.1 Цель работы: 1. Изучить методы исследования обмена веществ и энергии.
2. Рассчитать дыхательный коэффициент и затраты энергии на килограмм массы животного в час.

2.5.2 Задачи работы:

Расчет расхода энергии организмом животного.

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

дыхательные маски, мешок Дугласа, газоанализатор, газовые часы, барометр, песочные часы, комнатный термометр.

2.5.4 Описание (ход) работы:

Животному надевают на морду дыхательную маску, в которой имеются вдыхательный и выдыхательный клапаны. Выдыхательный клапан соединен широкой гофрированной трубкой при помощи переключателя с мешком Дугласа. Переключатель ставят в положение, при котором выдыхаемый воздух поступает в мешок Дугласа, и в течение 5 минут собирают выдыхаемый воздух в мешок. Затем из мешка берут пробу воздуха для анализа и в газоанализаторе определяют количество CO_2 и O_2 в выдыхаемом воздухе; отмечают температуру воздуха и барометрическое давление, исследуют объем воздуха в мешке с помощью газовых часов, производят расчет расхода энергии животным.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: Пищеварение в желудке. Пищеварение в кишечнике.

3.1.1 Задание для работы:

1. Определение протеолитической активности желудочного сока и влияние на неё реакции среды и температуры.

2. Наблюдение за двигательной активностью кишечника. Влияние на перистальтику и тонус кишечника механического раздражения и действия химических веществ (ацетилхолина и адреналина).

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Работа № 1. Определение протеолитической активности желудочного сока и влияние на неё реакции среды и температуры.

Оборудование: штатив с пробирками, рентгеновская пленка, мел, 0,5 % HCl, пипетки, спиртовка, водяная баня.

Объект исследования: желудочный сок.

Ход работы.

Берут четыре пробирки. В первую наливают 2 мл. желудочного сока, во вторую – 2 мл. желудочного сока прокипяченного и охлажденного, в третью- 2 мл. 0,5 % раствора HCl, и в четвертую - 2мл. желудочного сока и добавляем мел до осадка. В каждую пробирку бросают по кусочку рентгеновской пленки. Затем штатив с пробирками ставят в водяную баню при температуре 38°C на 15-30 минут. По истечении указанного времени пробирки вынимают и отмечают состояние эмульсии на каждой пленке.

Работа № 2. Наблюдение за двигательной активностью кишечника при механическом и химическом раздражении.

Оборудование: препаровальный набор, кюветка с салфеткой, раствор Рингера, дощечка, штатив с рычажком Энгельмана, растворы адреналина и ацетилхолина в разведении 1:1000, кимограф.

Объект исследования: лягушка.

Ход работы.

Обездвиживают лягушку, кладут на дощечку брюшком вверх, разрезают брюшную стенку, обнаруживают желудок, кишечник, прямую кишку и клоаку (клоакой называется конечный участок кишечной трубки, в которой открываются, кроме прямой кишки, мочеточники и яйцеводы).

Наносят механическое раздражение пинцетом или булавкой в одном из верхних отделов пищеварительной трубки. Наблюдаются перистальтические движения.

Находят прямую кишку, освобождают ее от брыжейки и на 1-2 сантиметра выше начала прямой кишки перевязывают тонкую кишку в двух местах рядом. Между этими двумя лигатурами кишку перерезают. Свободный конец кишки при помощи серфинки соединяют с рычажком Энгельмана, приближают к барабану кимографа и записывают сокращения кишки.

Не останавливая кимографа, капают на поверхность кишки 1 каплю раствора ацетилхолина. Через некоторое время под действием ацетилхолина тонус кишки

повышается: рычажок резко идет вверх. Сокращения усиливаются, а иногда и учащаются. Отмывают кишку от ацетилхолина раствором Рингера.

Затем капают на поверхность кишки 1 каплю раствора адреналина. Убеждаются, что под влиянием адреналина тонус кишки понижается, а сокращения прекращаются: рычажок идет вниз и пишет прямую линию.

3.1.3 Результаты и выводы:

Ознакомиться с методами исследования секреторной и моторной деятельности пищеварительного аппарата в эксперименте и клинике. Рассмотреть механизмы регуляции секреторной и моторной функции пищеварительной системы.