

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Лекция № 1

Физиология как наука о функциях организма и отдельных его частей. Методы физиологических исследований. Роль физиологии в развитии медицины и ветеринарии.

Физиология возбудимых клеток.

Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Механизмы трансмембранного транспорта ионов. Ионные насосы. Соотношение основных потенциалобразующих ионов внутри клетки и в межклеточной жидкости; равновесные потенциалы для этих ионов. Механизм формирования потенциала покоя. Формула Нернста.

Возбуждение. Раздражение клетки электрическим током. Законы раздражения. Электрически управляемые ионные каналы и их свойства. Локальный ответ, критический уровень деполяризации. Порог раздражения. Потенциал действия - ответ по закону "все или ничего". Ионный механизм генерации потенциала действия. Натриевая инактивация. Рефрактерность. Аккомодация.

Проведение возбуждения вдоль нервного или мышечного волокна.

Зависимость скорости проведения от диаметра волокна. Особенности проведения возбуждения в миелинизированных нервных волокнах.

Лекция № 2

Передача возбуждения с одной клетки на другую. Электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия. Передача возбуждения с нерва на скелетную мышцу как пример функционирования химического синапса. Секреция ацетилхолина из синаптического окончания, электро-секреторное сопряжение, роль Са. Механизмы инактивации ацетилхолина в синаптической щели. Взаимодействие медиатора с холинорецепторами постсинаптической мембраны.

Лекция № 3

Физиология мышц

Поперечно-полосатые мышцы: основные группы скелетных мышц, строение и свойства. Строение саркомера. Сократительные белки. Теория скольжения нитей. Роль Са и АТФ. Саркоплазматический ретикулум. Зависимость силы сокращения от исходной длины мышцы. Одиночное и тетаническое сокращение. Фазные и тонические мышечные волокна, особенности их иннервации и сокращения. Моторная единица. Гладкие мышцы. Особенности структурно-функциональной организации и свойства.

Лекция № 4

Физиология нервной системы.

Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Элементы нейрона: сома, дендриты, аксон, аксонный холмик. Аксонный транспорт.

Отличия центральных синапсов от нервно-мышечного. Ионная природа тормозных и возбуждающих постсинаптических воздействий. Химически управляемые ионные каналы. Постсинаптический потенциал, его отличия от потенциала действия. Генерация потенциала действия в мышце. Пластичность синаптической передачи.

Ионотропные и метаботропные рецепторы. Множественность синаптических контактов на нейроне. Необходимость суммации постсинаптических потенциалов для генерации потенциала действия. Временная и пространственная суммация как основа интегративной деятельности нейрона. Пресинаптическое и постсинаптическое облегчение и торможение.

Лекция № 5

Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами. Медиаторы и модуляторы. Особенности действия пептидных медиаторов и модуляторов.

Афферентные, промежуточные и эфферентные нейроны. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Основная задача центральной нервной системы (ЦНС) - выбор пути

распространения возбуждения и объединение нейронов в функциональные ансамбли. Принципы функциональных связей в нервных центрах. Дивергенция и конвергенция. Явления окклюзии и облегчения. Возбуждающие и тормозные связи между нейронами. Фиксированные нервные цепи и стандартные программы как основа безусловных рефлексов и стереотипных форм поведения.

Пластичность синаптической передачи. Механизмы модуляции эффективности синаптической передачи как способ изменения стандартных программ, их роль в формировании поведенческих реакций, процессах обучения и памяти. Условно-рефлекторные принципы работы центральной нервной системы. Понятие о теории функциональных систем.

Лекция № 6

Сенсорные системы. Генерация импульсной активности в рецепторе (на примере фоторецептора); частотное кодирование силы воздействия. Механизмы, обеспечивающие адекватность восприятия. Структурно-функциональная организация основных органов чувств: органы слуха, зрения, равновесия, обонятельные, вкусовые и кожные рецепторы.

Пути поступления афферентной информации в головной мозг.

Лекция № 7

Общий план строения нервной системы позвоночных.

Соматическая система. Спинной мозг, рефлекторная и проводящая функции. Мотонейроны, принцип общего конечного пути. Спинномозговые двигательные рефлексы. Мышечные веретена и сухожильные органы. Гамма-мотонейроны и их функциональное значение. Влияния структур головного мозга на спинальные двигательные функции. Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ. Органы равновесия и их участие в позных и двигательных реакциях.

Интегративные функции центральной нервной системы. Основы физиологии коры больших полушарий. Сон и бодрствование. Понятия о физиологии сознания и речи, эмоций, памяти.

Лекция № 8

Вегетативная нервная система. Ее роль в регуляции внутренних органов и поддержании гомеостаза.

Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов и их регуляторные взаимоотношения. Понятие об энтеральной нервной системе. Медиаторы вегетативной нервной системы.

Вегетативные ганглии, их интегративная функция и участие в формировании конечного регуляторного влияния на эффекторные структуры. Периферические вегетативные рефлексы. Структуры ЦНС, участвующие в регуляции вегетативных функций. Связь соматических и вегетативных механизмов регуляции.

Лекция № 9

Эндокринная система

Особенности гуморальной регуляции. Механизмы, обеспечивающие адресованность влияний. Химическая природа основных групп гормонов и особенности их взаимодействия с клетками-мишенями (внутриклеточная и мембранная рецепция). Понятие о вторичных мессенджерах (Ca, циклические нуклеотиды, оксид азота).

Основные железы внутренней секреции, выделяемые ими гормоны и их функциональная роль: половые железы (механизм дифференцировки пола), надпочечники (мозговой и корковый слой), поджелудочная железа, щитовидная железа, околощитовидные железы, гипофиз. Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Связь нервных и гормональных механизмов регуляции, гипоталамо-гипофизарная система. Тропные гормоны. Гипоталамические регуляторные факторы.

Лекция № 10

Кровообращение

Функции системы кровообращения. Особенности кровообращения у разных классов позвоночных животных.

Строение сердца теплокровного. Сердечный цикл. Автоматия; истинные и латентные водители ритма. Проводящая система сердца. Атрио-вентрикулярная задержка и ее функциональный смысл. Рабочий миокард; межклеточные контакты; соотношение между длительностью потенциала действия и сокращения. Электрокардиограмма, метод регистрации и информативное значение. Систолический и минутный объем сердца. Механизмы регуляции сердечной деятельности: миогенные механизмы (закон Франка-Старлинга); местные внутрисердечные рефлексy; центральные (экстракардиальные) механизмы нервной регуляции. Влияния симпатических и парасимпатических нервов на сердце. Основные рефлексогенные зоны, участвующие в рефлекторной регуляции работы сердца.

Лекция № 11

Основные принципы гемодинамики и факторы, определяющие величину кровяного давления. Общая характеристика изменений давления и линейной скорости кровотока в различных частях кровяного русла. Артериолы, их строение и роль в регуляции кровотока. Капиллярный кровоток (строение стенки капилляра; фильтрация, диффузия, абсорбция; роль гидростатического и онкотического давления в этих процессах). Регуляция капиллярного кровотока. Венозный кровоток и его особенности. Иннервация сосудов.

Основные рефлексогенные зоны, участвующие в рефлекторной регуляции работы сердца и сосудов. Бульбарный сосудодвигательный центр; основные рефлексогенные зоны сосудистого русла. Механизмы перераспределения крови. Гуморальные механизмы регуляции кровотока: вазопрессин, адреналин, система ренин-ангиотензин-альдостерон, атриопептид, продукты метаболизма, неорганические регуляторы (оксид азота, кальций).

Лекция № 12

Дыхание

Строение легких. Механизм легочного дыхания. Дыхательные мышцы и их иннервация. Дыхательный центр и его работа. Регуляция дыхания. Рефлексy саморегуляции с рецепторов растяжения легких и их роль в механизмах смены вдоха выдохом. Влияния газового состава крови на дыхание. Рефлексy с хеморецепторов сосудистых рефлексогенных зон и продолговатого мозга.

Лекция № 13

Пищеварение

Общее строение пищеварительного тракта. Особенности пищеварения в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Нервные и гуморальные механизмы регуляции желудочной секреции и секреции поджелудочной железы. Строение кишечной ворсинки. Пристеночное (мембранное) пищеварение, его смысл и значение. Механизмы всасывания; особенности всасывания аминокислот, углеводов и жиров. Роль печени.

Лекция № 14

Защитные системы организма

Неспецифические и специфические механизмы защиты. Процесс свертывания крови. Фагоцитоз. Иммунная система. Основные задачи иммунитета. Антиген. Антитело. Клеточные основы иммунитета. В и Т лимфоциты. Роль тимуса.

Гуморальный и клеточный иммунитет, их особенности, взаимодействие между собой и с неспецифическими системами защиты.

Группы крови. Резус-фактор.

Патологии, связанные с нарушениями работы иммунных систем: иммунные дефициты, аутоиммунные заболевания, аллергии.

Лекция № 15

Выделение

Почки. Строение нефрона. Особенности почечного кровообращения. Клубочковая фильтрация, канальцевые реабсорбция и секреция. Активная реабсорбция натрия и сопряженный транспорт воды. Противоточно-поворотная система и ее роль в механизмах концентрирования

мочи. Регуляция выделительной функции почки. Роль почки в регуляции АД и осмотического давления плазмы. Антидиуретический гормон, система ренин-ангиотензин-альдостерон, атриопептид.