

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по образовательным
программам ординатуры и аспирантуры

_____ А.А. Малова

«_____» _____ 20__ г.

ПРОГРАММА

**вступительного экзамена в аспирантуру по специальности
03.03.01. – Физиология**

Казань, 2017

Разработчики программы:

Телина Э.Н., к.м.н., доцент

Зефилов А.Л., д.м.н., профессор

Программа вступительного экзамена в аспирантуру рассмотрена и одобрена на заседании кафедры нормальной физиологии от «31» августа 2017г., протокол № 423

Заведующий кафедрой Зефилов Андрей Львович
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

«СОГЛАСОВАНО»

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры
Басырова Р.З.
(фамилия, имя, отчество)

(подпись)

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 03.03.01 – ФИЗИОЛОГИЯ

Общая физиология возбудимых тканей.

1. Особенности строения клеточной мембраны возбудимой клетки, основные ее функции. Ионные каналы (натриевые, калиевые, кальциевые, хлорные), их разновидности и физиологическая роль. Механизмы активации ионных каналов (электро-, хемо-, механовозбудимых).
2. Характеристика внутри- и внеклеточной среды возбудимой клетки. Механизмы активного и пассивного транспорта ионов через мембрану. Ионные насосы, их разновидности. Блокаторы ионного транспорта.
3. Ионотропные и метаботропные рецепторы клеточной мембраны. Механизмы внутриклеточной передачи сигнала от метаботропных рецепторов (значение G -белков, вторичных посредников: инозитол-трифосфатного цикла, цАМФ, цГМФ, арахидоновой кислоты, NO и др.).
4. Активные формы кислорода (АФК) как продукты эндогенного происхождения в ходе метаболических процессов клетки. Роль АФК в процессах внутриклеточной и внеклеточной сигнализации. Мембранный потенциал. Факторы, обеспечивающие его возникновение и поддержание. Величина мембранного потенциала в разных клетках и методы его измерения.
5. Возбудимость. Параметры возбудимости. Порог раздражения, хронаксия, лабильность. Изменение возбудимости при действии постоянного тока. Критический уровень деполяризации. Механизмы деполяризации, реполяризации и гиперполяризации, их характеристика.
6. Потенциал действия, ионные механизмы возникновения. Анализ фаз потенциала действия. Регенеративная деполяризация. Следовые потенциалы. Механизм проведения возбуждения по клеточной мембране.
7. Локальный ответ. Сравнение свойств локального ответа со свойствами потенциала действия. Другие виды местных ответов (рецепторный потенциал, постсинаптический потенциал).
8. Механизмы и физиологическое значение натриевой инактивации. Явление аккомодации. Рефрактерность, ее фазы.

Нервно-мышечная физиология.

1. Особенности проведения возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным нервным волокнам. Скорость проведения возбуждения по нервным и мышечным волокнам. Классификация нервных волокон по скорости проведения возбуждения. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
2. Виды мышечных волокон. Иннервация скелетной мышцы. Нейромоторная (двигательная) единица. Нейротрофический контроль свойств скелетной мышцы.
3. Особенности проведения возбуждения в нервно-мышечном синапсе. Везикулярная гипотеза. Квантовая секреция медиатора. Механизм слияния синаптических везикул с пресинаптической мембраной (роль пептидов мембраны везикул и нервного окончания). Спонтанная квантовая секреция.
4. Методы исследования экзоцитоза и эндоцитоза синаптических везикул. Архитектура синаптических везикул. Организация активных зон и сайтов эндоцитоза. Механизмы запуска экзоцитоза синаптических везикул. Роль ионов Ca^{2+} . Регуляция экзоцитоза синаптических везикул. Пути рециклирования синаптических везикул. Регуляция рециклинга везикул.
5. Механизм активации холинорецепторов постсинаптической мембраны. Функциональная роль холинэстеразы. Потенциал концевой пластинки. Факторы, определяющие его амплитуду. Миниатюрные потенциалы концевой пластинки.

6. Пре- и постсинаптические механизмы действия физиологически активных веществ и фармакологических препаратов на нервно-мышечную передачу.
7. Строение миофибриллы как функциональной единицы мышечного волокна. Механизм мышечного сокращения в поперечно-полосатой мышце. Теория «скольжения». Роль ионов кальция в процессе мышечного сокращения. Источники кальция в скелетных мышцах. Электромеханическое сопряжение.
8. Роль АТФ для деятельности мышц. Активные формы кислорода и сократительный аппарат волокон скелетной мышцы. Процесс мышечного расслабления. Механизмы удаления кальция из саркоплазмы. Трупное окоченение.
9. Одиночное сокращение мышцы, суммация сокращений и тетанус. Виды тетанического сокращения. Особенности тетанусов в мышцах разного функционального профиля. Пессимальное торможение.
10. Пути увеличения силы мышечных сокращений в эксперименте и в естественных условиях. Тоническое сокращение мышцы. Контрактура.
11. Анализ причин развития утомления в организме, нервно-мышечном препарате и в отдельной мышце. Влияние катехоловых аминов на нервно мышечную передачу при утомлении (феномен Орбели - Гинецинского).
12. Особенности возбудимости и проводимости в гладких мышцах. Автоматия гладких мышц, ее механизм. Иннервация гладких мышц. Передача возбуждения в синапсах. Котрансмиттеры. Мультиунитарные и моноунитарные мышцы. Механизм сокращения гладких мышц. Роль вторичных посредников. Фармако- и электромеханическое сопряжение.

Центральная нервная система.

1. Основные функции ЦНС. Иерархические принципы строения ЦНС. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекс – основной механизм деятельности ЦНС. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга, ее строение. Структурные особенности рефлекторных дуг. Биологическое значение рефлекторных реакций. Регуляторная деятельность ЦНС.
2. Нейронная теория строения ЦНС. Функциональные элементы нейрона. Типы нейронов, межнейронные связи, нейронные сети. Виды синапсов.
3. Механизм проведения возбуждения в синапсах электрического и химического типа. Возбуждающий синапс, механизм возникновения возбуждающего постсинаптического потенциала(ВПСП). Генерация потенциала действия в нейроне.
4. Характеристика медиаторов в ЦНС. Разновидность медиаторов по химической структуре. Рецепторы медиаторов, их классификация.
5. Торможение в ЦНС. Тормозные нейроны. Тормозные синапсы. Механизм возникновения тормозного постсинаптического потенциала(ТПСП). Тормозные медиаторы, их рецепторы. Взаимодействие ВПСП с ТПСП на нейроне. Биологическая роль торможения в ЦНС.
9. Формы торможения в ЦНС: постсинаптическая, пресинаптическая, пессимальная. Механизмы их развития. Роль этих видов торможения для интегративной деятельности ЦНС.
6. Особенности функционирования нервных центров (одностороннее проведение возбуждения, синаптическая задержка, временная и пространственная суммация, трансформация ритма импульсов, временное облегчение). Механизмы этих процессов. Перекиль водорода и процессы долговременной пластичности в ЦНС.
7. Особенности функционирования нервных центров (окклюзия, пространственное облегчение, конвергенция, дивергенция, реверберация, утомляемость, чувствительность к химическим веществам). Механизмы, лежащие в их основе.

8. Координация рефлекторной деятельности ЦНС. Физиологическое значение ее для формирования рефлекторных реакций. Принципы общего конечного пути, обратной афферентной связи. Механизмы их образования.
9. Принцип реципрокного торможения в координации рефлекторной деятельности ЦНС. Механизм его возникновения и реализации. Физиологическое значение.
10. Принцип доминанты (А.А.Ухтомский). Характерные особенности доминантного очага. Факторы, способствующие возникновению доминанты. Ее роль в координации рефлекторной деятельности.
11. Физиология спинного мозга. Структурно-функциональные особенности серого вещества. Сегментарный тип строения, двигательные центры. Характеристика спинальных нейронов, их функциональное значение. Возвратное торможение в спинном мозге. Эфферентные нейроны вегетативной нервной системы.
12. Рефлекторная деятельность спинного мозга. Сухожильные и кожные рефлексы, их значение. Понятие о гамма-петле.. Двигательные рефлексы спинного мозга (сгибательные, разгибательные, локомоторные, перекрестно-разгибательные), механизм их возникновения и физиологическое значение.
13. Проводниковая деятельность спинного мозга. Характеристика афферентной импульсации, поступающей по восходящим путям к структурам головного мозга. Нисходящие проводящие пути, их основные физиологические функции. Последствия поперечной травмы спинного мозга на разных уровнях. Явление спинального шока.
14. Физиология заднего мозга (продолговатого мозга и варолиева моста). Жизненно-важные центры продолговатого мозга. Рефлексы продолговатого мозга (двигательные, висцеральные, позно-тонические, вестибулярные, с рецепторов шейных мышц), их характеристика. Статические (рефлексы положения, выпрямления) и статокINETические рефлексы, механизм образования, их значение. Проводниковая функция продолговатого мозга. Участие варолиева моста в механизме сна.
15. Физиология среднего мозга. Функции верхних и нижних бугров четверохолмия. Функции красных ядер, их влияние на альфа – и гамма-мотонейроны спинного мозга. Децеребрационная ригидность. Значение «черной субстанции», ее связь с базальными ганглиями. Роль среднего мозга в осуществлении выпрямительных рефлексов.
16. Мозжечок, его основные функции. Значение древней, старой, новой коры мозжечка. Характеристика нейронов коры и ядер мозжечка. Нисходящие и восходящие связи мозжечка с другими отделами ЦНС. Симптомы, возникающие при недостаточности мозжечка, их причины.
1. Таламус, как коллектор чувствительной информации. Специфические ядра таламуса(проекционные, ассоциативные), их функциональная роль. Неспецифические ядра таламуса, характер их влияния на кору головного мозга.
2. Гипоталамус, его функции. Роль гипоталамуса в регуляции вегетативной, эндокринной, соматической функций и эмоциональных реакций. Основные центры гипоталамуса, их характеристика.
3. Гипоталамо-гипофизарная система, ее функциональное значение. Функции эпифиза, эпиталамуса.
4. Ретикулярная формация мозгового ствола, ее нейронная организация, полисенсорность ретикулярных нейронов. Восходящая активирующая система мозгового ствола, характер влияния на кору головного мозга. Функциональные особенности специфических и неспецифических афферентных систем, связь с таламусом. Медиаторы ретикулярной формации, их характеристика.
5. Нисходящая система ретикулярной формации мозгового ствола, ее активирующие и тормозящие отделы. Механизм их действия на альфа – и гамма-мотонейроны спинного мозга, участие в развитии пост- и пресинаптического торможения, регуляции тонической и двигательной активности.

6. Лимбическая система, ее структуры. Основные физиологические функции. Роль лимбической системы в регуляции вегетативных, поведенческих реакций, участие в формировании эмоций и памяти. Понятие об инстинктах.
7. Характеристика эмоций, их значение для организации различных форм поведения. Компоненты эмоций. Роль пептидов (эндорфины, энкефалины, вещество Р и др.) в возникновении эмоций.
8. Функция базальных ганглиев. Значение базальных ганглиев в координации двигательной активности как промежуточного звена между ассоциативными и двигательными зонами коры. Связи базальных ганглиев со средним мозгом, таламусом и другими отделами ЦНС. Дофаминергические нейроны. Физиологические эффекты, возникающие при раздражении и разрушении различных структур базальных ганглиев. Болезнь Паркинсона.
9. Кора больших полушарий головного мозга, ее строение. Методы исследования. Сенсорные, двигательные, ассоциативные зоны коры больших полушарий. Их характеристика. Локализация функций в коре головного мозга.
10. Роль лобных долей в формировании двигательных команд и интеграции сложных форм поведения. Значение лобных долей для развития личностных качеств человека, его творческих способностей. Функциональная межполушарная асимметрия.
11. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы, их характеристика. Механизм действия медиаторов симпатического и парасимпатического отделов на различные рецепторы. Симпатические и парасимпатические эффекты. Вегетативные рефлексы и центры регуляции вегетативных функций.
12. Электрические явления в коре головного мозга. Характеристика волн на электроэнцефалограмме (ЭЭГ), механизм их возникновения. Электрическая активность корковых нейронов в условиях покоя и активности организма (десинхронизация). Вызванные потенциалы. Первичные, вторичные ответы, их особенности. Клиническое использование ЭЭГ.
13. Биологические ритмы. Инфра- ультра-циркадианные ритмы организма человека. Природа сна. Быстрый и медленный сон, их особенности по электрической активности коры головного мозга, вегетативной реакции организма. Современные представления о нервных структурах, управляющих развитием сна и пробуждения, влияющих на медленную фазу сна. Сновидения.
14. Научение и память. Виды памяти: иконическая, кратковременная, долговременная, их длительность. Характеристики памяти: запоминание, сохранение, извлечение, воспроизведение. Механизмы кратковременной и долговременной памяти. Роль гиппокампа, коры головного мозга, других отделов ЦНС в организации памяти. Нарушения памяти.
15. Классические условные рефлексы (по И.П.Павлову). Методы выработки условных рефлексов. Виды условных раздражителей. Классификация условных и безусловных рефлексов. Биологическое значение условных рефлексов.
16. Механизм формирования условно-рефлекторных связей на нейронном и клеточном уровне. Торможение условных рефлексов. Виды условного и безусловного торможения, их характеристика.
17. Нейрофизиологические механизмы речи. Зоны Брока и Вернике. Восприятие речи. Первая и вторая сигнальные системы. Мышление.
18. Типы высшей нервной деятельности (по И.П.Павлову), их характеристика. Основные свойства нервной системы, положенные в классификацию типов ВНД (по И.П.Павлову). Понятие о темпераменте (Гиппократ).

Анализаторы.

1. Общее представление об анализаторах. Их строение и физиологическое значение. Кодирование информации в рецепторах. Понятие об ощущениях.
2. Классификации рецепторов (по характеристике раздражителя, по расположению, по

- адаптации). Первично- и вторично- чувствующие рецепторные клетки. Механизм возбуждения рецепторов. Рецепторный потенциал. Генераторный потенциал. Адаптации рецепторов.
3. Оптическая система глаза. Зрачок и зрачковый рефлекс. Аккомодация глаза. Аномалии рефракции глаза (близорукость, дальнозоркость, астигматизм). Пресбиопия (старческая дальнозоркость).
 4. Структуры и функции сетчатки. Фоторецепторы. Слепое пятно. Фотохимические реакции в рецепторах сетчатки. Электрохимические явления в сетчатке и зрительном нерве. Темновая и световая адаптация глаза.
 5. Определение остроты и поля зрения. Цветовое зрение. Теория цветоощущения. Цветовая слепота. Восприятие пространства.
 6. Слуховой анализатор. Строение и функции наружного и внутреннего уха. Кортиев орган, его строение и механизм возбуждения. Восприятие звуков различной частоты.
 7. Вестибулярный анализатор. Лабиринтные рефлекс. Рецепция положения тела в пространстве при покое и движении.
 8. Соматосенсорный анализатор. Кожные рецепторы. Рецептивное поле чувствительного нейрона. Тактильная и температурная чувствительность.
 9. Боль, общее представление о ноцицепции и формировании болевых ощущений. Антиноцицептивная система, медиаторы. Типы боли. Обезболивание в клинике.
 10. Мышечная и суставная рецепция (проприорецепция) и ее значение в поддержании периферического тонуса .
 11. Обонятельный и вкусовой анализаторы. Локализация и строение. Пороги чувствительности. Адаптация. Функциональная связь обонятельной и вкусовой рецепции.

Кровь

1. Кровь как важнейшая часть внутренней среды организма. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Функции крови.
2. Кровь. Составные части, объем крови. Гематокритное число. Связь гематокрита и вязкости крови. Физико-химические характеристики крови, буферные системы крови.
3. Состав плазмы крови. Значение электролитов плазмы. Понятие об осмотическом давлении. Изотоничность среды как одно из важнейших условий поддержания жизнедеятельности тканей. Гипо-, изо-, гипертонические растворы. Кровезаменители.
4. Белки плазмы крови. Функции основных белковых фракций. Роль онкотического давления в распределении воды между плазмой и межклеточной жидкостью.
5. Структурные и физико-химические свойства эритроцитов (диаметр, форма, пластичность, проницаемость мембраны). Функции эритроцитов. Эритроцитоз, эритропения.
6. Осмотическая резистентность эритроцитов. Виды гемолиза. Скорость оседания эритроцитов. Анемия.
7. Гемоглобин. Количество, строение и функции гемоглобина. Типы гемоглобинов. Физиологические и нефизиологические соединения гемоглобина. Образование, разрушение и выведение продуктов обмена гемоглобина.
8. Защитная функция крови. Неспецифический клеточный и гуморальный иммунитет. Механизмы специфического клеточного и гуморального иммунитета.
9. Виды лейкоцитов, количество (лейкоцитарная формула). Лейкоцитоз, лейкопения. Нейтрофилы, их разновидности и функции. Моноциты. Явление фагоцитоза (микро-и макрофаги).
11. Функции базофилов и эозинофилов. Лимфоциты, их виды. Роль в клеточном и гуморальном иммунитете. Иммуноглобулины, их функции.
13. Тромбоциты, их физиологическое значение. Тромбоцитарные факторы гемостаза.
14. Остановка кровотечения в мелких сосудах. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) гемостаз, его характеристика.

15. Вторичный гемостаз, гемокоагуляция. Плазменные факторы свертывания крови. Фазы гемокоагуляции. Внешний и внутренний пути активации процесса свертывания крови. Состав тромба.
16. Ретракция кровяного сгустка. Роль тромбостенина. Фибринолиз. Механизм действия пламина.
17. Взаимосвязь коагуляционной и антикоагуляционной систем крови. Естественные антикоагулянты. Регуляция свертывания крови. Гипер- и гипокоагулемия.
18. Группы крови. Понятие об агглютинации эритроцитов, ее причины и последствия для организма. Агглютинируемые и агглютинирующие факторы. Система АВО. Наследование групп крови.
19. Резус-фактор. Механизм резус - конфликтов при переливании крови и беременности. Правила переливания крови. Современные представления о гемотрансфузии.
20. Образование, продолжительность жизни и разрушение форменных элементов крови, Эритропоэз, лейкопоэз, тромбоцитопоэз. Внешний и внутренний факторы кроветворения. Регуляция кроветворения.

Сердечно-сосудистая система.

1. Роль сердца в системе кровообращения. Большой и малый круги кровообращения. Физиологические показатели сердца (ЧСС,СО,МОК,сердечный индекс), их изменения при физической и эмоциональной нагрузках.
2. Сердечный цикл, характеристика фаз сердечного цикла, и их длительности.
3. Клапанный аппарат сердца, его значение. Механизм работы клапанов. Изменение давления в различных отделах сердца в разные фазы сердечного цикла. Дефекты работы клапанов.
4. Рабочие и атипические кардиомиоциты. Автоматия сердца. Характеристика проводящей системы. Градиент автоматии. Лигатуры Станниуса. Пейсмекеры 1, 2, 3 порядков. Искусственные водители ритма.
5. Ионный механизм возникновения потенциала действия в атипических кардиомиоцитах. Роль медленных Са-каналов. Особенности развития медленной спонтанной деполяризации в истинных и латентных водителях ритма. Отличия потенциала действия в атипических и рабочих кардиомиоцитах.
6. Морфологические и физиологические особенности рабочей мышцы сердца. Механизм возникновения возбуждения в рабочих кардиомиоцитах. Анализ фаз потенциала действия. Длительность ПД, соотношение его с периодами рефрактерности.
7. Проведение возбуждения в проводящей системе и рабочей мышце сердца. Скорость проведения возбуждения в различных отделах сердца. Атриовентрикулярная задержка, ее значение. Рефрактерность сердечной мышцы, ее фазы. Физиологическая роль рефрактерности.
8. Электромеханическое сопряжение в сердечной мышце. Роль ионов Са в механизме сокращения рабочих кардиомиоцитов. Источники ионов Са. Законы «Все или ничего», «Франка-Старлинга». Явление потенциации(феномен «лестницы»), его механизм.
9. Экстрасистолы, их виды. Механизм возникновения компенсаторной паузы при желудочковой экстрасистоле. Выявление предсердной и желудочковой экстрасистолы на ЭКГ.
10. Влияние на работу сердца парасимпатической нервной системы. Характер эффектов блуждающих нервов (хроно-, ино-, дромотропных) на сердечную деятельность. Рецепторные механизмы действия медиатора парасимпатического отдела. Тонус центра блуждающих нервов, его значение. Феномен «ускользания» сердца из-под влияния вагуса. Особенности влияния правого и левого блуждающих нервов на сердце.

11. Влияние на работу сердца симпатической нервной системы. Характер действия симпатических нервов и их медиаторов на параметры сердечной мышцы. Молекулярные механизмы взаимодействия медиаторов симпатического отдела с адренорецепторами.
12. Внутрисердечные механизмы регуляции сердечной деятельности, связанные с физиологическими особенностями сердца. Гетеро- (закон Франка-Старлинга) и гомеотропные (феномен лестницы) механизмы саморегуляции сердечной мышцы, их значение. Внутрисердечные рефлексорные дуги, характеристика нейронов сердца. Значение рецепторов растяжения предсердий и желудочков в регуляции сократительной функции сердца.
13. Внесердечные рефлексорные механизмы регуляции работы сердца. Значение сосудистых рефлексогенных зон (дуги аорты, каротидного синуса) в осуществлении сердечных рефлексов. Роль других рецепторов (болевых, температурных, световых и др.) в регуляции работы сердца. Рефлексы Гольца, Данини-Ашнера, значение их в клинике.
14. Значение центров продолговатого мозга и гипоталамуса в регуляции работы сердца. Роль лимбической системы и коры больших полушарий в механизмах приспособления сердца к внешним и внутренним раздражениям. Выработка условных сердечных рефлексов, их значение.
15. Гуморальная регуляция сердечной деятельности. Механизм действия истинных, тканевых гормонов и метаболических факторов на кардиомиоциты. Значение электролитов в работе сердца. Эндокринная функция сердца.
16. Электрокардиография (Эйнтховен, А.Ф.Самойлов). Механизм возникновения зубцов ЭКГ, их анализ. Значение ЭКГ для характеристики свойств сердечной мышцы.
17. Методы отведения биопотенциалов сердца при электрокардиографии, их характеристика. Другие современные методы исследования сердечной деятельности в клинике, их особенности.
18. Внешние проявления работы сердца. Верхушечный толчок. Тоны сердца, их происхождение. Фонокардиография. Механизмы возникновения шумов.
19. Возрастные изменения сердечной деятельности от периода новорожденности до периода старения.
20. Морфо—функциональная классификация кровеносных сосудов. Время кругооборота крови, методы определения. Кровяные депо.
21. Основные параметры гемодинамики. Формула Пуазейля. Характер движения крови по сосудам, его особенности. Линейная и объемная скорости кровотока в различных участках сосудистого русла. Факторы, обеспечивающие непрерывность кровотока.
22. Кровяное давление, его величины в различных участках сосудистого русла. Факторы, определяющие величину кровяного давления. Инвазивный (кровоавый) и неинвазивный (бескровный) методы регистрации кровяного давления.
23. Регулярные колебания артериального давления крови (волны 1,2,3 порядков), механизм их возникновения. Характеристика систолического, диастолического, пульсового давления. Понятие о среднем давлении. Возрастные нормы артериального давления.
24. Артериальный пульс. Механизм возникновения. Скорость распространения пульсовой волны. Методы регистрации. Анализ сфигмограммы. Количественные и качественные характеристики артериального пульса.
25. Венозное давление, его характеристика. Венный пульс, механизм возникновения. Особенности движения крови по венам. Факторы, обеспечивающие венозный возврат крови к сердцу. Ортостатическая проба.
26. Микроциркуляторное русло. Классификация капилляров. Механизм и значение «игры капилляров». Характеристика обменных процессов, протекающих в капиллярах. Участие капилляров в образовании межклеточной жидкости. Факторы, обеспечивающие механизмы фильтрации, реабсорбции. Регуляция капиллярного кровотока.

27. Лимфатическая система. Механизм лимфообразования. Состав лимфы. Значение лимфатических узлов. Факторы, определяющие движение лимфы. Регуляция лимфообращения.
28. Местные механизмы регуляции кровообращения. Характеристика процессов, протекающих в отдельном участке сосудистого русла или органе (реакция сосудов на изменение скорости кровотока, давления крови, влияние продуктов метаболизма). Миогенная ауторегуляция. Роль эндотелия сосудов в регуляции местного кровообращения.
29. Центральные механизмы регуляции кровообращения. Сосудодвигательный центр, его отделы. Сосудосуживающая иннервация. Тонус сосудосуживающих нервов. Нейрогенный и миогенный компоненты сосудистого тонуса, их природа. Механизм влияния медиатора симпатических нервов на гладкомышечные клетки сосудов. Значение сосудосуживающего отдела в регуляции артериального давления и перераспределительных реакциях в сосудистой системе.
30. Сосудорасширяющая иннервация, ее виды. Аксон—рефлекс, его значение. Механизм влияния медиатора парасимпатических нервов на гладкомышечные клетки сосудов.
31. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Характеристика истинных, тканевых гормонов и их метаболитов. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие факторы, механизмы их реализации при взаимодействии с различными рецепторами.
32. Рефлекторная регуляция артериального давления крови. Значение сосудистых рефлексогенных зон. Прессорные и депрессорные рефлексy. Роль баро— и хеморецепторов. Собственные и сопряженные сосудистые рефлексy. Механизмы саморегуляции кровообращения по «отклонению» и «возмущению».
33. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства величины артериального давления в организме. Значение сердечных и сосудистых рефлексов, перераспределительных сосудистых реакций. Отделы ЦНС, участвующие в регуляции артериального давления (спинальный, бульбарный, гипоталамический, кортикальный), их характеристика.

Дыхание.

1. Значение дыхания для организма. Основные стадии процесса дыхания. Внешнее дыхание. Механизм акта вдоха. Инспираторные мышцы. Форсированный вдох. Типы дыхания.
2. Внешнее дыхание. Механизм акта выдоха. Пассивный и активный выдох. Экспираторные мышцы. Эластическая тяга легких, факторы, ее обуславливающие. Сурфактант, его значение.
3. Межплевральное пространство, его роль. Отрицательное давление в плевральной полости, причины его возникновения. Изменение величины отрицательного давления при вдохе и выдохе. Пневмоторакс. Искусственное дыхание.
4. Вентиляция легких и внутрилегочные объемы газов. Остаточный воздух, его объем. Функциональная остаточная емкость, величина ее и значение. Частота дыхания, минутный объем дыхания в покое и нагрузке. Методы спирографии, спирометрии.
5. «Мертвое» пространство, его объем и физиологическое значение. Распределение дыхательного объема между «мертвым» пространством и легочными альвеолами. Степень обновления альвеолярного воздуха. Зависимость альвеолярной вентиляции от глубины и частоты дыхания.
6. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Относительное постоянство газового состава альвеолярного воздуха, его причины. Обмен газов в легких, факторы, способствующие газообмену (поверхность контакта, градиент напряжения дыхательных газов, диффузионная способность легких). Значение соотношения между альвеолярной вентиляцией и кровотоком в легочных капиллярах (перфузией капилляров). Функциональное «мертвое» пространство.

7. Транспорт кислорода кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина, ее анализ. Факторы, влияющие на диссоциацию оксигемоглобина в тканях. Значение напряжения углекислого газа (эффект Бора). Содержание и напряжение кислорода в артериальной и венозной крови. Кислородная емкость крови и коэффициент утилизации кислорода в покое и нагрузке.
8. Транспорт углекислого газа кровью. Процессы, протекающие в капиллярах тканей и легких. Значение карбоангидразы. Факторы, увеличивающие способность крови связывать углекислый газ (эффект Холдейна). Содержание и напряжение углекислого газа в венозной и артериальной крови.
9. Газообмен между кровью и тканями. Напряжение кислорода и углекислого газа в тканях. Факторы, способствующие диффузии газов (градиент напряжения, площадь обменной поверхности, диффузионное расстояние).
10. Дыхательный центр, его расположение. Инспираторные и экспираторные нейроны. Автоматия бульбарного отдела дыхательного центра. Реципрокные взаимоотношения между инспираторным и экспираторным отделами. Роль варолиева моста и коры головного мозга.
11. Саморегуляция дыхания. Значение механорецепторов легких (рефлекс Геринга-Брейера).
12. Роль периферических и сосудистых хеморецепторов в регуляции дыхания, влияние изменения напряжения в крови кислорода и углекислого газа (гипоксия, гиперкапния).
13. Регуляция дыхания. Влияние головного мозга (двигательных центров), лимбической системы, механорецепторов скелетных мышц, неспецифических факторов (боли, изменения температуры, гормонов и др.).

Пищеварение

1. Основные функции пищеварительного аппарата. Виды пищеварения.
2. Пищевой центр, его организация. Физиология аппетита, голода и насыщения.
3. Пищеварение в ротовой полости. Методы исследования. Типы слюнных желез. Состав слюны. Регуляция количества и состава слюны.
4. Пищеварение в желудке. Методы исследования. Железы желудка. Количество и состав желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Роль соляной кислоты. Желудочная слизь и ее значение. Особенности желудочной секреции на разные виды пищи.
5. Гуморальная регуляция желудочной секреции (ацетилхолин, гистамин, гастрин, секретин). Влияние продуктов переваривания пищи и экстрактивных веществ.
6. Фазы желудочной секреции, их характеристика.
7. Пищеварение в 12-перстной кишке. Панкреатический сок, его количество и состав. Ферменты панкреатического сока и их роль в переваривании белков, жиров и углеводов. Активация ферментов панкреатического сока, роль энтерокиназы.
8. Регуляция панкреатической секреции. Влияние блуждающих нервов. Роль гормонов пищеварительного тракта.
9. Физиология печени. Основные функции печени. Образование желчи, ее количество и состав. Регуляция желчеобразования.
10. Роль желчи в системе пищеварения. Желчевыделение, его механизмы. Значение сфинктера Одди и регуляция его функции.
11. Пищеварение в тонком кишечнике. Методы исследования. Состав кишечного сока. Регуляция кишечной секреции.
12. Функции толстого кишечника. Образование каловых масс. Значение микрофлоры.
13. Всасывание в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Механизмы всасывания: пассивный (диффузия и осмос) и активный транспорт.

14. Переваривание белков в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Ферменты, участвующие в этом процессе. Всасывание белков, его механизм. Система переноса аминокислот.
15. Переваривание углеводов в различных отделах желудочно-кишечного тракта и ферменты, участвующие в этом процессе. Всасывание углеводов, его механизм.
16. Переваривание и всасывание жиров. Механизмы всасывания. Значение желчных кислот. Превращение жиров в энтероцитах.
17. Всасывание витаминов, воды, минеральных солей и микроэлементов в желудочно-кишечном тракте. Механизмы всасывания.
18. Основные гормоны пищеварительного тракта и их роль в регуляции деятельности пищеварительного тракта.
19. Процесс жевания, формирование пищевого комка, глотание пищи. Глотательный рефлекс и его фазы. Центры жевания и глотания. Передвижение пищи по пищеводу.
20. Моторика желудка. Виды перистальтических движений и их значение для перемешивания и продвижения пищи. Влияние блуждающих нервов, интрамуральных ганглиев и гормонов пищеварительного тракта.
21. Переход химуса из желудка в 12-перстную кишку. Энтерогастральный рефлекс. Значение соляной кислоты и секретина. Факторы, ускоряющие и замедляющие эвакуацию содержимого желудка.
22. Моторика тонкого кишечника. Виды его двигательной активности. Регуляция моторной функции тонкого кишечника симпатическими и парасимпатическими нервами. Роль интрамуральных нервных сплетений.
23. Моторная функция толстого кишечника и ее особенности. Влияние вегетативных нервов и интрамуральных нервных сплетений. Акт дефекации. Работа внутреннего и наружного сфинктеров прямой кишки. Рефлекторная регуляция акта дефекации.

Выделение.

1. Органы выделения, их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды организма (осмотическое давление, pH крови, объем крови и др.).
2. Почки. Нефрон, его строение. Виды нефронов, их функция. Юкстагломерулярный комплекс, его значение.
3. Кровоснабжение почек. Особенности кровоснабжения коркового и мозгового слоев почки. Саморегуляция почечного кровотока.
4. Физиологические методы исследования функции почек. Понятие о почечном клиренсе. Острая и хроническая почечная недостаточность. Искусственный диализ.
5. Механизм образования первичной мочи, ее состав и количество. Эффективное фильтрационное давление. Скорость клубочковой фильтрации, факторы, влияющие на нее. Проницаемость капсулы клубочков для различных веществ.
6. Механизм образования конечной мочи. Канальцевая реабсорбция. Пороговые и безпороговые вещества. Виды транспорта. Роль переносчиков. Механизмы избирательной реабсорбции аминокислот, глюкозы, воды, мочевины, минеральных веществ.
7. Механизмы концентрирования мочи (поворотной-противоточная система). Роль осмотически активных веществ в концентрировании мочи. Канальцевая секреция, ее механизм.
8. Роль гормонов в регуляции мочеобразования (антидиуретический гормон, ренин-ангиотензин-альдостероновая система, натрийуретический гормон, кальцитонин, паратгормон и др.).
9. Состав, свойства, количество конечной мочи. Процессы мочевыделения и мочеиспускания, регуляция их.
10. Невыделительные функции почек (регуляция артериального давления, эритропоэза, метаболизма и др.)

Эндокринная система.

1. Функции эндокринной системы. Функциональное значение гормонов. Функциональная классификация гормонов. Механизмы синтеза гормонов, секреции, транспорта кровью и разрушения. Общие принципы эндокринной патологии.
2. Общие механизмы действия гормонов на клеточном уровне (взаимодействие с мембранными рецепторами, цитозольными рецепторами, ядром). Вторичные посредники, их роль.
3. Механизмы гормональной регуляции физиологических функций. Ее особенности по сравнению с нервной регуляцией. Системы прямой и обратной (положительной и отрицательной) связей как основной принцип регуляции. Методы изучения эндокринной системы.
4. Гипоталамо-гипофизарная система. Ее функциональная организация. Характеристика тропных гормонов и рилизинг-гормонов (либеринов, статинов). Регуляция эндокринных функций.
5. Аденогипофиз, связь его с гипоталамусом. Характер действия гормонов передней доли гипофиза. Гипо- и гиперсекреция гормонов аденогипофиза.
6. Нейрогипофиз, связь его с гипоталамусом. Эффекты гормонов задней доли гипофиза (окситоцина, АДГ). Роль АДГ в регуляции объема жидкости в организме. Несахарное мочеизнурение.
7. Щитовидная и паращитовидная железы, их функции. Механизмы поддержания концентрации кальция и фосфатов в крови. Значение витамина Д. Состояния гипо-и гиперфункции.
8. Эндокринная функция поджелудочной железы. Механизмы действия ее гормонов на углеводный, жировой, белковый обмен. Регуляция содержания глюкозы в печени, мышечной ткани, нервных клетках, Сахарный диабет. Гиперинсулинемия.
9. Кора надпочечников. Функции гормонов коры надпочечников (глюкокортикоидов, минералокортикоидов, андрогенов). Понятие о стрессе. Регуляция секреции кортикоидов. Гипо- и гиперфункция коры надпочечников.
10. Симпато-адреналовая система, ее функциональная организация. Эффекты активации симпатно-адреналовой системы. Участие в стрессе. Нервная регуляция хромаффинной ткани надпочечников.
11. Менструально-овариальный цикл, его механизм. Оплодотворение, беременность, роды, лактация. Эндокринная регуляция этих процессов.
12. Функции женских и мужских половых гормонов. Регуляция их образования. Пре- и постнатальное влияние половых гормонов на организм.

Обмен веществ

1. Обмен веществ в организме, понятие об анаболизме и катаболизме. Методы определения энергозатрат в организме. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент.
2. Основной обмен. Правила и методы определения, значение в диагностике заболеваний. Правило поверхности.
3. Энергозатраты при различных видах физического и умственного труда. Рабочий обмен. Распределение лиц, занимающихся различными видами деятельности по группам.
4. Пластическая и энергетическая роль пищевых продуктов. Нормы питания. Калорическая ценность питательных веществ. Усвояемость пищи.
5. Обмен белков, его регуляция. Биологическая ценность белков, их участие в сбалансированном питании. Азотистый баланс.
6. Обмен углеводов, его регуляция. Уровень глюкозы в крови, значение для организма. Обмен минеральных солей и воды.
7. Обмен жиров, его регуляция. Жиры животного и растительного происхождения, их роль в жировом обмене.

8. Температура тела человека, ее суточные колебания. Химическая и физическая терморегуляция. Механизмы поддержания постоянства температуры внутренней среды организма. Центры терморегуляции.

Основная литература

1. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html>
2. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html>
3. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428610.html>

Дополнительная литература

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Ю.В. Наточина, В.А. Ткачука. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970404959.html>
2. Избранные лекции по современной физиологии с приложением на DVD; под ред. М. А. Островского и А. Л. Зефинова; - Казань : Арт-Кафе, 2009. - 330, [2] с. : рис., табл. ; 21 см + 1 эл. опт.диск (в библиотеке 2 экз)..
3. Медицинская физиология. Гайтон А.К., Холл Дж.Э./ Пер с англ.; под ред. В.И.Кобрина. – М.: Логосфера, 2008.- 1296с.: ил. (в библиотеке 6 экз.).
4. Ионные каналы возбудимой клетки (структура, функция, патология) – Зефинов А.Л., Ситдикова Г.Ф., -Казань, Арт-кафе, 2010.-271с. (в библиотеке 3 экз).
5. Синаптическая везикула и механизм освобождения медиатора (экзо-эндоцитозный везикулярный цикл) – Зефинов А.Л., Петров А.М., Арт-кафе, 2010, 324с., ил. (в библиотеке 2 экз.).

Периодическая печать

1. Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова
2. Молекулярная биология
3. БЮЛЛЕТЕНЬ НЦССХ им. А.Н. БАКУЛЕВА РАМН "СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ"
4. БЮЛЛЕТЕНЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ
5. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ
6. Журналы на платформе elibrary.ru

Доступ по IP адресам университета (ГУК, НУК)

- Биологические мембраны: Журнал мембранной и клеточной биологии
- Биомедицинская химия
- Журнал высшей нервной деятельности им. И.П.Павлова
- Нейрохимия
- Физиология человека
- Успехи физиологических наук

Информационные ресурсы 2017 г.

№	Название ресурса
1.	Электронно-библиотечная система Казанского ГМУ http://old.kazangmu.ru/lib/
2.	Электронная библиотека «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/
3.	Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» http://www.rosmedlib.ru/
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/
5.	Реферативная база данных Scopus https://www.scopus.com/
6.	Электронная база данных по клинической медицине ClinicalKey https://www.clinicalkey.com
7.	Электронные версии книг (28 экз.иностран.) Ebscohost http://web.b.ebscohost.com/
8.	Электронные книги (9 экз. иностран.) на платформе ScienceDirect http://www.sciencedirect.com/science/bookbshsrw
9.	Электронные научные информационные ресурсы Springer http://link.springer.com/
10.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature http://www.nature.com/siteindex/index.html
11.	Электронная версия «Медицинской газеты» http://www.mgzt.ru/
12.	Архив научных журналов NEIKON http://arch.neicon.ru/xmlui/
13.	Архив (обзор) публикаций СМИ Polpred.com http://www.polpred.com/
14.	Справочная правовая система «Консультант плюс» Доступ с компьютеров библиотеки

Зав. каф. нормальной физиологии,
чл-корр. РАН, профессор

Зефилов А.Л.