

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний**  
**для поступающих в аспирантуру**

Направление подготовки  
**06.06.01 Биологические науки**

Специальность  
**03.03.01 Физиология**

Нальчик, 2021 г.

**ПРОГРАММА**  
вступительного экзамена по специальности **03.03.01-**  
**«Физиология»**  
по биологическим и медицинским наукам  
**Введение**

Цель программы: формирования системных знаний о жизнедеятельности организма как целого, его взаимодействия с внешней средой и динамике жизненных процессов, представления об основных закономерностях функционирования систем организма и механизмах их регуляции.

### **1. Общие сведения**

Предмет, задачи, объект и методы исследования физиологии. Клетка - морфофункциональная единица живого. Строение, химический состав и функции клетки. Обмен веществ и превращение энергии в клетках. Процессы воспроизведения клетки. Митоз. Мейоз.

Определения понятий «ткани», «органы» и «системы органов». Общие принципы регуляции физиологических процессов. Возбудимые ткани. Мембранный потенциал, его происхождение. Пассивный и активный транспорт веществ. Значение в процессах регуляции организма потенциала покоя и потенциала действия. Закон «Все или ничего». Нейрогуморальная регуляция систем организма.

### **2. Система крови. Лимфа**

Понятие о внешней и внутренней среде организма. Физико-химические свойства крови. Компоненты плазмы крови и их функции. Функции воды плазмы крови. Функции минеральных веществ плазмы крови. Белки плазмы крови, их классификация, нормы и функции. Понятие о осмотическом и онкотическом давлении, их физиологические нормы. Понятие о альбумино-глобулиновом коэффициенте. Ацидоз и алкалоз. Понятие о гематокрите. Эритроциты -эритропоэз, факторы необходимые для эритропоэза, содержание в крови и функциональное назначение. Гемоглобин, его строение, формы, количество, функции. Скорость оседания эритроцитов, факторы, влияющие на неё. Индексы эритроцитов.

Лейкоциты – лейкоцитарная формула, их численность, строение, функции. Лейкоцитоз и лейкопения. Основы иммунитета, его виды. Физиология тромбоцитов, их количество, строение и функции. Свертывающая и противосвертывающая системы крови, значение для организма. Группы крови. Системы АВО и другие. Резус- фактор. Состав лимфы, её функции.

### **3. Физиология сердечно-сосудистой системы**

Структурные и функциональные особенности сердечной мышцы. Проводящая система сердца. Биопотенциалы сердечной мышцы. Динамика работы сердца. Сердечный цикл. Рефлекторная регуляция работы сердца. Электрокардиограмма. Артериальное давление, виды АД. Величина кровяного давления в разных участках сосудистого русла, методы его измерения. Законы гемодинамики. Объемная и линейная скорость кровообращения. Пульс. Реологические свойства крови. Понятие о сосудодвигательном центре. Роль внутрисосудистого давления и автоматии гладких мышц сосудистой стенки в формировании тонуса сосудов

### **4. Физиология дыхательной системы**

Структурно-функциональная характеристика системы дыхания. Механизмы вдоха и выдоха. Вентиляция легких. Внешнее и внутреннее дыхание. Транспорт газов кровью. Сурфактант и их функциональное значение. Кислородная емкость крови и методы ее измерения. Газовый состав атмосферного, артериального и выдыхаемого воздуха. Газообмен в большом и малом круге

кровообращения. Понятие о парциальном давлении газов. Напряжение газов в альвеолярном воздухе, артериальной и венозной крови. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Спирография. Характеристика легочных объемов и емкостей. Понятие о функциональной остаточной емкости легких, ее физиологическом значении. Понятие об анатомическом и функциональном мертвом пространстве.

## **5. Физиология пищеварительной системы**

Общая характеристика пищеварительной системы. Пищеварение в полости рта. Состав и функции слюны. Регуляция слюноотделения. Акт глотания. Пищеварение в желудке. Регуляция пищеварения в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Виды пищеварения в тонком кишечнике. Печень. Функции печени. Желчь, ее состав и функции. Поджелудочная железа, ее ферменты и их значения в пищеварении. Пищеварение в толстом кишечнике. Фазы секреции пищеварительных соков. Работы Павлова И.П. - основа современной физиологии пищеварения. Гормоны и биологически активные вещества желудочно-кишечного тракта, их роль в регуляции функций органов пищеварительной системы. Пищеварительный центр. Физиологические механизмы голода и насыщения. Методы исследования функций желудка.

## **6. Обмен и терморегуляция**

Пластический и энергетический обмен. Ассимиляция и диссимиляция. Обмен белков. Конечные продукты белкового обмена и их выделение. Роль белков в иммунитете. Углеводы и их классификация, значение для организма. Обмен углеводов. Роль печени в углеводном обмене. Уровень сахара в крови, гипогликемия, гипергликемия и глюкозурия. Роль углеводов в мышечной деятельности. Обмен липидов. Липиды, их классификация, энергетическое и пластическое значение в организме. Роль печени в метаболизме липидов. Связь углеводного и липидного обменов. Нормы суточного потребления белков, жиров и углеводов и их физиологическое обоснование. Витамины, их классификация и значение для организма. Характеристика авитаминозов. Водный обмен и его регуляция. Понятие о "ядре" и "оболочке" тела. Характеристика способов теплоотдачи. Характеристика способов теплообразования. Механизм терморегуляции при низкой и высокой температуре внешней среды. Гипотермия и гипертермия.

## **7. Физиология выделения**

Структурно-функциональная характеристика почки. Роль различных отделов нефрона в образовании мочи. Регуляция мочеобразования и физиологических показателей с помощью почки. Количество, состав и выведение мочи.

## **8. Физиология желез внутренней секреции**

Общая характеристика эндокринной системы и гормонов. Химический состав гормонов, особенности механизма действия на физиологические и метаболические процессы. Регуляция эндокринных функций. Роль гипоталамо-гипофизарной системы на работу соподчиненных желез эндокринной системы. Гормоны щитовидной железы, синтез и влияние на метаболические процессы. Гормоны надпочечников. Гормоны половых желез. Поджелудочная железа и ее гормоны. Гормоны желудочно-кишечного тракта.

## **9. Физиология мышц**

Типы мышечных тканей, особенности и отличия. Современные представления о строении мышечных волокон, роль и участие различных элементов волокна в сокращении. Теория

скользящих нитей. Одиночное тетаническое и тоническое сокращение мышцы. Утомление мышцы. Иннервация скелетных мышц, понятие о нейромоторной единице.. Современные данные о строении нервно-мышечного синапса. Особенности проведения возбуждения через нервно-мышечный синапс. Медиаторная теория передачи импульсов с нервного волокна на мышечное.

## **10. Физиология центральной нервной системы**

Нейрон, классификация нейронов. Рефлекторная теория И.М. Сеченова и И.П. Павлова. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекторной деятельности. Классификация рефлексов. Условные рефлексы. Правила образования условных рефлексов. Общие признаки условных рефлексов. Внешнее (безусловное) торможение. Запредельное (охранительное) торможение. Внутреннее (условное) торможение. Рецепторы и их роль в регуляции функций организма. Нервный центр. Характеристика физиологических свойств нервных центров.

Синапсы, их классификация, особенности передачи возбуждения. Виды медиаторов. Центральное торможение и его роль в процессе координации и интеграции, виды торможения по И.П.Павлову. Гиппокамп, строение и функции. Моторные, сенсорные, ассоциативные области коры мозга. Основные методы исследования физиологии больших полушарий. Функции коры больших полушарий.

Электроэнцефалограмма, характеристика ритмов и изменения при различных состояниях головного мозга. Учение И.П. Павлова о высшей нервной деятельности. Нейронная организация условно-рефлекторного процесса. Внутрикортковые системные механизмы временных связей. Нейронная организация условного торможения.

## **11. Физиология сенсорных систем**

Общая физиология сенсорных систем. Зрительный анализатор. Слуховой анализатор.

## **12. Автономная нервная система**

Функциональные особенности АНС и ее отделы. Отличие АНС от соматической нервной системы. Парасимпатическая и симпатическая нервная система, ее значение в работе организма. Характеристика периферического, проводникового и центрального отделов НС. Высшие центры, регулирующие деятельность автономной нервной системы.

## **Основная литература**

1. Физиология Учебник для студентов лечебного и педиатрического факультетов / под ред. В.М. Смирнова. Медицинское информационное агенство. Москва 2019
2. Физиология человека. Учебник / под редакцией В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. Издательство «Медицина» 2001
3. Фундаментальная и клиническая физиология. Учебник/под редакцией А. Камкин, А. Каменский. Изд. центр "Академия", 2004 г
4. Начала физиологии: Учебник / под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. - СПб.: Издательство «Лань», 2006.
5. Физиология человека / под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. - М.: Мир, 1996.
6. Физиология. Основы и функциональные системы: Курс лекций / под ред. К.В.Судакова. - М.: Медицина, 2000

## **Дополнительная литература**

1. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии. Учебное пособие. -М.:Аспент пресс, 2005.
2. Рафф Г. Секреты физиологии.-С-П.: Бином, 2001.
3. Маянский А.Н. Лекции по иммунологии. –Нижний Новгород: НГМА,2003.

4. 4. Ситуационные задачи по физиологии / Под редакцией Кузнецовой Т. Е., Смирнова В.М. М.: МИА 2014
5. Нормальная физиология: практикум / Под редакцией Судакова К. В. М.: МИА, 2008

### **Интернет-ресурсы**

1. ЭБД РГБ Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки. ФГБУ «Российская государственная библиотека» (РГБ) Договор №095/04/0104 от 04.07.18 г.
2. Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии» Реферативная и аналитическая база данных. Договор № б/н от 16.02.18 г.
3. Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ). Электронная библиотека научных публикаций.
4. База данных Science Index (РИНЦ). Национальная информационно-аналитическая система. ООО «НЭБ». Договор № SIO-741/2018 от 05.03.2018.
5. ЭБС «Консультант студента» ООО «Политехресурс» (г. Москва). Договор №122СЛ/09-2018 от 17.09.2018
6. Международная система библиографических ссылок Crossref. Цифровая идентификация объектов (DOI) НП «НЭИКОН». Договор №CRNA-714-18 от 07.03.2018 г.
7. ЭБС «АйПиЭрбукс» 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий. ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов). Лицензионный договор №3514/18 от 20.03.2018 г.
8. Физиология человека [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько - 3-е изд. - М. : Медицина, 2011. - 664 с. - ISBN 978-5-225-10008-7 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785225100087>
9. Физиология человека в схемах и таблицах. 3-е издание. [Электронный ресурс]: учебник. Брин В.Б.. 2017

## Вопросы

1. Этапы развития физиологии. Вклад отечественных ученых в развитие физиологической науки.
2. Строение клетки. Биологическая мембрана, органоиды и включения клетки.
3. Химический состав клетки.
4. Транспорт веществ в клетке.
5. Физиология клетки. Жизненный цикл клетки.
6. Обмен веществ и энергии в клетке.
7. Характеристика основных физиологических свойств возбудимых тканей. Понятие об ионной асимметрии. Особенности строения и свойства мембраны возбудимых тканей. Ионный механизм происхождения потенциала покоя.
8. Генез потенциала действия, его фаз. Понятие об ионных насосах и их функциях.
9. Понятие о критическом уровне деполяризации и пороговом потенциале. Закон "Все или ничего".
10. Механизм проведения нервного импульса по немиелинизированным и миелинизированным нервным волокнам. Преимущества миелинизации нервных волокон. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.
11. Синапс. Классификация синапсов. Строение химического синапса. Характеристика стадий синаптической передачи в холинергическом нервно-мышечном синапсе.
12. Строение скелетной мышцы. Основные положения теории мышечного сокращения. Механизм мышечного сокращения.
13. Морфо-функциональная характеристика нейрона (сомы, дендритов, аксона, аксонного транспорта, метаболизма). Типы нервных клеток. Функциональная классификация нейронов.
14. Понятие о рефлексе. Классификация рефлексов. Структура и функции элементов простейшей рефлекторной дуги.
15. Понятие о нервном центре. Характеристика физиологических свойств нервных центров.
16. Спинной мозг. Понятие о белом и сером веществе сегмента.
17. Морфо-функциональная характеристика нейронов серого вещества спинного мозга. Функциональная специализация корешков спинного мозга.
18. Функции продолговатого мозга.
19. Функции среднего мозга.
20. Гиппокамп, строение и функции.
21. Моторные, сенсорные, ассоциативные области коры мозга. Основные методы исследования физиологии больших полушарий. Функции коры больших полушарий.
22. Внутрикоровые системные механизмы временных связей
23. Общие свойства гормонов. Классификация гормонов. Механизм действия стероидных и пептидных гормонов.
24. Гормоны поджелудочной железы. Характеристика их физиологических эффектов.
25. Щитовидная железа. Характеристика физиологических эффектов йодсодержащих гормонов.
26. Женские половые гормоны. Их физиологические эффекты.
27. Мужские половые гормоны. Их физиологические эффекты. Роль эпифиза в деятельности половых желез.
28. Гормоны мозгового вещества надпочечников. Их физиологические эффекты.
29. Гормоны коркового вещества надпочечников. Их физиологические эффекты.
30. Состав и функции крови.
31. Гематокрит, нормальные значения. Факторы, влияющие на гематокрит. Функции воды плазмы крови.
32. Функциональная характеристика различных фракций белков плазмы крови.
33. Минеральные вещества плазмы крови, их функции.
34. Осмотическое и онкотическое давление крови, их нормальные значения и роль в

- жизнедеятельности организма.
35. Эритроциты. Строение, заряд, количество, функции, особенности метаболизма. Белки мембраны эритроцита, их функции.
  36. Гемоглобин. Соединения гемоглобина с газами, их свойства.
  37. Типы гемоглобина. Роль 2,3-ДФГ в оксигенации гемоглобина.
  38. Лейкоциты, их морфофункциональная характеристика, количество, функции. Лейкоцитарная формула, метод ее определения.
  39. Понятие о видах специфического и неспецифического иммунитета.
  40. Классификация групп крови по системе АВО. Характеристика антигенов и антител этой системы. Принципы переливания крови.
  41. Теоретические основы определения группы крови.
  42. Резус-принадлежность. Понятие об антигенах и антителах системы Резус. Принципы переливания крови с учетом резус-принадлежности.
  43. Тромбоциты, их строение, количество, функции. Характеристика сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.
  44. Свертывающая система крови. Характеристика стадий свертывания крови.
  45. Физиологические свойства сердечной мышцы. Автоматизм. Топография и функции проводящей системы сердца.
  46. Понятие о сердечном цикле. Характеристика фаз и периодов систолы желудочков.
  47. Характеристика периодов и фаз диастолы желудочков.
  48. Характеристика биполярных ЭКГ-отведений. Треугольник Эйнтховена. Правило треугольника.
  49. Характеристика однополюсных ЭКГ-отведений.
  50. Потенциалы действия пейсмекерных клеток СА-узла и клеток сократительного миокарда. Характеристика их фаз. Ионные механизмы генерации этих биопотенциалов. Значение периода абсолютной рефрактерности в деятельности сердца.
  51. Основные принципы гемодинамики. Понятие об объемной и линейной скорости кровотока и периферическом сосудистом сопротивлении (ПСС).
  52. Функциональная классификация сосудов.
  53. Характеристика факторов, определяющих величину артериального давления. Нормальные значения АД.
  54. Виды артериального давления, их характеристика. Измерение АД.
  55. Спирография. Характеристика легочных объемов и емкостей. Понятие о функциональной остаточной емкости легких, ее физиологическом значении.
  56. Содержание газов в атмосферном, альвеолярном и выдыхаемом воздухе (в %). Причины различного содержания  $O_2$  и  $CO_2$  в альвеолярном и выдыхаемом воздухе. Понятие об анатомическом и функциональном мертвом пространстве.
  57. Понятие о сурфактанте, его физиологическое значение.
  58. Механика дыхания. Механизм вдоха и выдоха.
  59. Понятие о парциальном давлении и напряжении газов. Определение  $pO_2$  и  $pCO_2$  в атмосферном и альвеолярном воздухе. Особенности дыхания при повышенном и сниженном атмосферном давлении.
  60. Газообмен в капиллярах большого круга кровообращения.
  61. Кислородная емкость крови. Газообмен в капиллярах малого круга.
  62. Регуляция дыхания. Характеристика рефлексогенных зон дыхательных рефлексов. Структура дыхательного центра.
  63. Пищеварение в полости рта. Состав и свойства слюны. Иннервация слюнных желез. Регуляция слюноотделения. Фазы глотания.
  64. Желудочный сок. Его состав, свойства компонентов желудочного сока.
  65. Характеристика фаз желудочной секреции.
  66. Методы исследования секреторной функции пищеварительного тракта.
  67. Состав и свойства панкреатического сока. Регуляция панкреатической секреции.
  68. Желчь, ее состав и свойства, значение в пищеварении. Регуляция образования и

- выделения желчи.
69. Энергетический обмен. Характеристика основных показателей энергетического обмена, их физиологическое значение. Основной обмен.
  70. Понятие о "ядре" и "оболочке" тела. Характеристика способов теплоотдачи.
  71. Характеристика способов теплообразования. Механизм терморегуляции при низкой температуре внешней среды.
  72. Строение и кровоснабжение нефрона. Клубочковая фильтрация, состав ультрафильтрата. Силы, определяющие фильтрацию.
  73. Механизм несовместимости матери и плода по системе АВ0 и по системе Резус.
  74. Понятие об условных рефлексах, их отличия от безусловных рефлексов.
  75. Правила образования. Физиологические механизмы образования условных рефлексов.
  76. Функциональные особенности АНС и ее отделы. Отличие АНС от соматической нервной системы.
  77. Парасимпатическая и симпатическая нервная система, ее значение в работе организма.
  78. Характеристика периферического, проводникового и центрального отделов НС. Высшие центры, регулирующие деятельность АНС.

Утверждаю:  
заведующий кафедрой  
нормальной и патологической  
физиологии человека  
медицинского факультета КБГУ  
д.б.н., профессор

\_\_\_\_\_ А.Б.Иванов