**Программа-минимум кандидатского экзамена по направлению 06.06.01 – Биологические науки, направленность (профиль) 03.03.01 - Физиология человека и животных**

Природа нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей. Представление о рецепторах, синапсе, афферентных путях в нервной системе. Учение о рефлексе. Рефлекторная дуга, как структурная основа рефлекса. Рефлекторная теория. История возникновения и развития рефлекторной теории (Р. Декарт, Я. Прохазка, И.М. Семенов, И.П. Павлов). Распространение принципа рефлекторной теории на психическую деятельность человека. Учение И.П .Павлова об условных рефлексах, как высший этап в развитии рефлекторной теории. Природа безусловного рефлекса. Соотношение между безусловным и условным рефлексом в механизме временной связи. Дальнейшее развитие рефлекторной теории И.П. Павлова. Проблема саморегуляции функций в организме. Организм как система, «сама себя регулирующая, сама себя направляющая и сама себя совершенствующая» (И.П. Павлов). Функциональная система как принцип интегративной деятельности целого организма (П.К. Анохин).

**ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ**

Характеристика возбудимых тканей и законы раздражения . Зависимость ответной реакции ткани от силы раздражителя и временных параметров его действия на ткань. Механизм возникновения биопотенциалов. Современные представления о мембранной теории происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Мембранные поры и проницаемость. Калий-натриевый насос. Роль ионов кальция в генерации потенциала действия.

Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства. Проведение нервного импульса. Функциональная лабильность нервней ткани. Учение Введенского. Ухтомского о парабиозе. Строение и физиология нервно-мышечного синапса. Синапсы с электрической передачей возбуждения.

Механизм и особенности синаптической передачи возбуждения. Механизм освобождения медиаторов. Возбуждающий постсинаптический потенциал. Возникновение импульса и интеграция возбуждения в постсинаптической мембране.

Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна. Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения к сократительному аппарату. Механохимия мышечного сокращения и его энергетика. Рабочие движения и методы их регистрации.

Двигательные единицы, их виды. Работа мышц по обеспечению позы и по осуществлению движений. Сила мышц. Утомление при мышечной деятельности. Природа и локализация утомления. Влияние нервных и гуморальных факторов на восстановление работоспособности организма после мышечной деятельности. Активный отдых, спортивная тренировка. Строение и особенности гладких мышц.

**ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Основные этапы эволюции нервной системы. Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса.

Интеграция нервной и иммунной систем. Принцип обратной связи в деятельности нервной системы.

Нейрон как структурная единица ЦНС. Методы изучения интегративной деятельности нейрона. Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС. Нейрон как функциональная единица ЦНС. Механизм синаптической передачи ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Особенности синаптической передачи возбуждения и проведения возбуждения по нейронным путям ЦНС. Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения. Пространственная и временная суммация возбуждения.

Центральное торможение (И.М. Сеченов). Основные формы центрального торможения. Функциональное значение тормозных процессов. Тормозные нейронные цепи. Современные представления о механизмах центрального торможения.

Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Принцип реципрокности (Н.Е. Введенский, Ч. Шеррингтон), принцип доминанты (А.А. Ухтомский). Современные представления об интегративной деятельности ЦНС. Нейрогенез в развивающемся и зрелом мозге.

Экспериментальные условнорефлекторные и электрофизические методы изучения функций ЦНС.

### ФИЗИОЛОГИЯ СПИННОГО МОЗГА

Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов. Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов. Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга. Виды спинальных рефлексов.

**ФУНКЦИИ ЗАДНЕГО МОЗГА**

Вегетативные центры. Надсегментарные влияния продолговатого мозга. Статические рефлексы и их центральный аппарат. Шейные и лабиринтные рефлексы, децеребрационная

ригидность.

Бульбарный отдел ретикулярной формации, ее нисходящие и восходящие влияния. Значение ретикулярных механизмов в поддержании состояния бодрствования. Тонус сосудо- двигательного центра.

# **РЕФЛЕКТОРНЫЕ ФУНКЦИИ СРЕДНЕГО МОЗГА**

Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов.

### СТРОЕНИЕ, АФФЕРЕНТНЫЕ И АФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ МОЗЖЕЧКА

Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые взаимоотношения. Участие в регуляции двигательных и вегетативных функций. Роль в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.

**РОЛЬ** **БАЗАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ В ИНТЕГРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОЗГА**

Бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра — строение, афферентные и афферентные связи, функциональные особенности.

### CTPУKTУPA И ФУНКЦИИ ТАЛАМИЧЕСКИХ ЯДЕР

Специфические и неспецифические ядра таламуса. Реакция вовлечения. Взаимодействие между неспецифическими ядрами таламуса и ретикулярной фармацией. Релейная функция таламических ядер. Роль таламуса в механизмах формирования боли.

### ГИПОТАЛАМУС

Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций целого организма. Роль гипоталамуса в формировании мотиваций и эмоций.

Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Строение, афферентные, афферентные связи и функциональные свойства. Миндалевидный комплекс, перегородка, гиппокамп и их свойства.

Роль лимбических структур мозга в механизме эмоций.

## **KOPA БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

Особенности строения различных ее отделов. Цитоархитектонические и миелоархитектонические поля. Проекционные ассоциативные, зоны коры, особенности их строения и функции. Виды конвергенции афферентных возбуждений на нейронах коры. Физиологические особенности старой и новой коры больших полушарий. Проблема динамкческой локализации функций в коре больших полушарий. Кортико-фугальные влияния коры на подкорковые образования. Влияние на деятельности внутренних органов.(К.М.Быков).

Пирамидный контроль афферентного потока. Экстрапирамидная система и ее

взаимодействие с пирамидной.

Злектроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Вызванные потенциалы коры больших полушарий, микроэлектродный метод изучения активности нейронов коры и. подкорковых образований.

## **ФИЗИОЛОГНЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ (АНАЛИЗАТОРОВ)**

Сенсорные процессы как форма отражения объективной реальности мира. Физиологический идеализм в оценке деятельности органов чувств. Понятие о функциональной мобильности рецепторов Понятие о рецепторах и анализаторах. Общие принципы функциональной организации сенсорных систем. Общая физиология рецепторов. Классификация. Общие преобразования сигналов в рецепторах. Свойства рецепторного потенциала. Импульсная активность. Адаптация, афферентная регуляция. Понятие о разностном и абсолютном пopoгax. Периферическое кодирование. Направленная чувствительность. Рецептивные поля.

Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция. Температурная и болевая чувствительность, лемнисковые пути проведения и переработки кожной информации. Спино-таламическая система. Подкорковые и корковые центры соматической чувствительности. Кожный анализатор, его структура и функции.

Рецепторы вестибулярного аппарата. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Вестибулярный контроль спинальных рефлексов. Вестибуло-мозжечковые функциональные отношения. Вестибуло-вегетативные рефлексы. Вестибуло-окуломоторные реакции, вестибулярной анализатор, его структура и функции.

Физические характеристики звуковых сигналов. Биомеханика и физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Абсолютная слуховая чувствительность. Адаптация. Пространственный слух. Звуковой анализатор, его структура и функции.

Глаз и его вспомогательный аппарат. Фоторецепция. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза. Концентрические рецептивные поля. Наружное коленчатое тело. Высшие отделы зрительной системы и рецептивные полядетекторного типа, световая чувствительность. Острота зрения, движения глаз и их роль в зрении. Цветовое зрение и теории цветоощущения. Бинокулярное зрение. Опознание зрительных образов. Зрительный анализатор, его структура и функции.

Сенсорная система опорно-двигательного аппарата, Рецепторы мышц и сухожилий. Гамма-моторная система. Восходящие пути. Нисходящие влияния. Кортикальные механизмы. Саморегуляция мышечного тонуса. Проприоцептивный анализатор, его структура и функции.

Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация. Восприятие смеси запахов. Классификация запахов. Качество запахов и свойства молекул пахучих веществ.

Строение вкусовых рецепторов и центральных отделов вкусовой системы. Основные характеристики вкусовой системы. Теория вкусовой рецепции. Вкус и обоняние, современные представления о механизмах деятельности вкусовых рецепторов. Вкусовой анализатор, его структура и функции.

Интероцептивный анализатор. Интерорецепторы различных внутренних органов. Периферический и проводниковый отделы системы. Подкорковый и корковый отделы интероцептивного анализатора. Взаимодействие между экстеро- и интерорецепторами.

### ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Идейные истоки учения И.П. Павлова о высшей нервней деятельности.

Сложные безусловные рефлексы (инстинкты). Их биологическое значение, механизмы инстинктивного поведения. Условный рефлекс как форма приспособления организма к менявшимся условиям существования. Классификация условных рефлексов. Методы исследования условнорефлекторной деятельности у животных и человека.

Механизмы образования условных рефлексов. Современные теории о месте и механизмах замыкания условного рефлекса. Рефлекторная дуга условного рефлекса. Гипотеза конвергентного замыкания условного рефлекса.

Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное (внешнее) и условное (внутреннее) торможение. Виды внутреннего торможения. Теория условного торможения. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга, Динамический стереотип. Закон силовых отношений в высшей нервной деятельности. Фазовые явления в коре больших полушарий. Современные представления о клеточных и синаптических механизмах условного рефлекса.

Типы высшей нервной деятельности. Классификация и характеристика типов ВИД. Изучение типологических особенностей ВИД человека. Представление о первой и второй сигнальных системах (И.П. Павлов). Слово как «сигнал сигналов». Развитие абстрактного мышления у человека.

Теории сна. Активный и пассивный сон (И.П. Павлов). Фаны сна. Современные представления о физиологических механизмах сна. Физиологические механизмы гипноза.

Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Виды памяти. Современные представления о механизмах памяти. Мотивация как компонент целостной поведенческой реакции. Классификация мотиваций. Мотивации и эмоции.

Роль медиаторов, пептидов, мозгоспецифических белков в процессах высшей нервной деятельности.

Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль.

Теории эмоций.

Системная организация поведенческих актов. Системная архитектоника целенаправленного поведенческого акта /П.K. Анохин/. Особенности высшей нервной деятельности на отдельных этапах онтогенетического и филогенетического развития. Теория системогенеза. Развитие нервной деятельности в онтогенезе человека.

#### **Основная литература**

1. Физиология человека с основами патофизиологии. Шмидт Р.Ф., Ланг Ф., Хекманн М.;M.- Лаборатория знаний, 2021 г. Том 1., 537 с.
2. Физиология человека с основами патофизиологии. Шмидт Р.Ф., Ланг Ф., Хекманн М.;M.- Лаборатория знаний, 2021 г. Том 2., 494 с/
3. Физиология : учебное пособие / Ю.Н. Самко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 144 с.
4. Физиология центральной нервной системы и основы адаптивных форм поведения : учебное пособие / А.В. Богданов. — Москва : Юрайт, 2022. — 352 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Шепперд Г. Нейробиология в 2-х томах. М.: Мир, 1987.
2. Черниговский В.Н. Интероцепция. Л.: Наука. 1985.
3. *Х* ух*о Ф.* Нейрохимия. Основы и принципы. М.: Мир, 1990.
4. Гранит Р. Основы регуляции движений М.: Мир, 1973.
5. Эккерт Р., Рэнделл Д., Огастин Дж. Физиология животных: механизм и адаптация в 2- х томах. М.: Мир, 1991.

**Программа-максимум кандидатского экзамена по направлению 06.06.01 – Биологические науки, направленность (профиль) 03.03.01 - Физиология человека и животных (Белиал Е.С.)**

Морфофункциональная характеристика мозжечка в норме и патологии.

Современные представления о структуре и функции коры и ядер мозжечка.

Роль структур мозжечка в системе управления движениями млекопитающих.

Формирование системы управления движениями в онтогенезе у животных в норме и патологии.

Включение коры мозжечка в систему управления движениями в раннем постнатальном онтогенезе у животных.

Влияние нейротоксинов на систему управления движениями у млекопитающих.

Литература

1. Физиология человека с основами патофизиологии. Шмидт Р.Ф., Ланг Ф., Хекманн М.;M.- Лаборатория знаний, 2021 г. Том 1., 537 с.
2. Физиология человека с основами патофизиологии. Шмидт Р.Ф., Ланг Ф., Хекманн М.;M.- Лаборатория знаний, 2021 г. Том 2., 494 с/
3. Физиология : учебное пособие / Ю.Н. Самко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 144 с.
4. Физиология центральной нервной системы и основы адаптивных форм поведения : учебное пособие / А.В. Богданов. — Москва : Юрайт, 2022. — 352 с.
5. Физиология нервной системы */* И.М*.* Сеченов; под общей редакцией К. М. Быкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 330 с.

**Программа-максимум кандидатского экзамена по направлению 06.06.01 – Биологические науки, направленность (профиль) 03.03.01 - Физиология человека и животных (Семкова М.П.)**

1. Виды мышечных напряжений. Функциональные характеристики.

2. Строение и патофизиология триггерных точек.

3. Кровоснабжение головного мозга. Системы сонных и позвоночных артерий.

4. Кожно-мышечные и кожно-висцеральные рефлексы. Феномен отраженной боли.

5. Хроническая боль и стресс.

6. Физиология ноципластической боли.

7. Проводящие пути болевой чувствительности.

8. Средний мозг. Структуры, функции, связи.

9. Мозжечок. Структуры, функции, связи.

10. Лимбическая система. Структуры, функции, связи.

11. Амигдалярный комплекс. Структуры, функции, связи.

12. Физиология лобной коры.

13. Физиология сенсорной коры и ассоциативных областей теменной коры.

14. Уровни организации движения по Н. А. Бернштейну.

15. Моноаминэргические системы.

16. Холинэргическая система.

17. Концепция "Куба Левхайма"

18. Нейробиология воображения. Пути активного и пассивного внимания.

19. Теория привязанности, физиология детско-родительских отношений и комплексный посттравматический синдром (КПТСР) в генезе нарушений моторики.

20. КПТСР и болевая чувствительность.

21. Биомеханика шейного отдела позвоночника человека.

1. Александер Р. Биомеханика. - М.: Мир, 1970. - 341 с.

2. Баринов А. Н., Плужникова М. Н. Диагностический триумвират боли: от понимания — к действию. URL: https://www.rmj.ru/articles/bolevoy\_sindrom/Diagnosticheskiy\_triumvirat\_boli\_ot\_ponimaniya\_\_k\_deystviyu/ (дата обращения 13 ноября 2022).

3. Бернштейн Н. А. О построении движений / Н. А. Бернштейн. - М .: Книга по требованию, 2012. - 253 с.

4. Ван дер Колк Б. Тело помнит все: какую роль психологическая травма играет в жизни человека и какие техники помогают ее преодолеть: [пер. с англ.] / /М.: Бомбора, 2020. - 464 с.

5. Капанджи А. Позвоночник. Физиология суставов. Схема механики человека с комментариями. - ЭКСМО, 2020. - 352 с.

6. Касаткин Д. С. "Неспецифические " боли в шее: тактика ведения пациента. URL: https://consilium.orscience.ru/2075-1753/article/view/93553#! (дата обращения 13 ноября 2022).

7. Кузнецова Е. А. Миофасциальный болевой синдром шеи и плечевого пояса у пациентов, перенесших родовую травму шейного отдела позвоночника: Дисс. ...канд. мед. наук, 2006. - 150 с. 35.

8. Кукушкин М. Л. и др. Ноципластическая боль новый дескриптор или упрощенный взгляд на проблему боли?// организация противоболевой медицинской помощи в Россиию - 2018. - № 2. С . 269 - 270.

9. Латаш М. Физика живого движения и восприятия. - 2020. - 358 с.

10. Левик Ю. С. Нейробиология системы внутреннего представления собственного тела: введение в проблему и прикладные аспекты. URL:https://docs.google.com/document/d/12fofOJOcAubEuMwxsmKyT5kVIZHRXXxfSJSVWXPxkqM/edit(дата обращения 13 ноября 2022).

11. Лиев А.А. и др. Роль ротационного подвывиха атланта в формировании миофасциального болевого синдрома и сколиотической деформации позвоночника// Хирургия позвоночника. - 2008. - № 3. С. 81 - 87.

12. Перри Б. Мальчик, которого растили как собаку. 02021. - 510 с.

13. Прохоров А. О. и др. Повседневное трансовое состояние. - 2013. - 177 с.

14. Рихтер Ф., Хебген Э. Триггерные точки и мышечные цепи в остеопатии. - СПб.: Меридиан - С. - 2015. - 277 с.

15. Ротшильд Б. Воспоминания тела. Психофизиология и терапия психологической травмы. - 2020. - 270 с.

16. Смит Р. Чувство движения. Интеллектуальная история: [пер. с англ.] / /М.: Когито-Центр, 2021. - 378 с.

17. Ульник Х. Кожа в психоанализе. - 2008. - 370 с.

18. Ухтомский А. А. Доминанта. - 2019. - 210 с.

19. Цветков Е. А., Краснощекова Е. И. Амигдалярный комплекс: физиология эмоций и памяти // СПбГУ, 2020. - С. 24 - 31.

20. Alvares D. J. Trigger points: diagnosis and management. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11871683/(дата обращения 13 ноября 2022).

21. Babo-Rebelo M., Buot A., Tallon-Baudry C. Neural responses to heartbeats distinguish self from other during imagination. URL: www.elsevier.com/locate/neuroimagehttps://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.02.012 (дата обращения 14 ноября 2022).

22. Donato F. е. al. The Ontogeny of Hippocampus-Dependent Memories// The Journal of Neuroscience. - 2021- № 5. - Vol. 41. - C. 920-926.

23. Gehred M. e. al. Long-term neural embedding of childhood adversity in a population-representative birth cohort followed for five decades// Biological Psychiatry. - 2021. - Vol. 90/ - P. 182 - 193.

24. Lövheim H. A new three-dimensional model for emotions and monoamine neurotransmitters// Medical Hypotheses. - Vol.78. - 2012. - P. 341–348.

25. Northoff G. et al. All roads lead to the motor cortex: psychomotor mechanisms and their biochemical modulation in psychiatric disorders //Molecular Psychiatry. - 2021. - Vol. 26. - P. 92 - 102.

26. Pearson J. The human imagination: the cognitive neuroscience of visual mental imagery. Nat Rev Neurosci. 2019 Oct;20(10):624-634. doi: 10.1038/s41583-019-0202-9

27. Xiqin Liu et al. Pathological fear, anxiety and negative affect exhibit distinct neurostructural signatures: evidence from psychiatric neuroimaging meta-analysis. URL: https://www.nature.com/articles/s41398-022-02157-9 (дата обращения 14 ноября 2022).

28. Yanagisawa T et. al. Induced sensorimotor brain plasticity controls pain in phantom limb patients. URL: https://www.nature.com/articles/ncomms13209 (дата обращения: 14.06.2022).

**Программа-максимум кандидатского экзамена по направлению 06.06.01 – Биологические науки, направленность (профиль) 03.03.01 - Физиология человека и животных (Ушаков Е.А.)**

Морфофункциональная характеристика структур верхнего двухолмия.

Роль структур верхнего двухолмия в системе управления движениями млекопитающих.

Формирование системы управления движениями в онтогенезе у животных в норме и патологии.

Включение верхнего двухолмия в систему управления движениями в раннем постнатальном онтогенезе у животных.

Влияние нейротоксинов на систему управления движениями у млекопитающих.

**Литература**

1. Физиология человека с основами патофизиологии. Шмидт Р.Ф., Ланг Ф., Хекманн Москва.;M.- Лаборатория знаний, 2021 г. Том 1., 537 с.
2. Физиология человека с основами патофизиологии. Шмидт Р.Ф., Ланг Ф., Хекманн Москва.;M.- Лаборатория знаний, 2021 г. Том 2., 494 с.
3. Физиология : учебное пособие / Ю.Н. Самко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 144 с.
4. Физиология центральной нервной системы и основы адаптивных форм поведения : учебное пособие / А.В. Богданов. — Москва : Юрайт, 2022. — 352 с.
5. Физиология нервной системы */* И.М*.* Сеченов; под общей редакцией К. М. Быкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 330 с.