

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

**ПРОГРАМА**

**Вступного іспиту до аспірантури з фізіології людини і тварин**

**Кафедра фізіології людини і тварин  
ННЦ «Інститут біології»**

**Спеціалізація – фізіологія людини і тварин**

Розглянуто та затверджено  
вченою радою ННЦ «Інститут біології»  
протокол № 10 від 11 березня 2013 р.  
Директор ННЦ «Інститут біології»

\_\_\_\_\_Л.І.Остапченко

**Укладачі:**

**проф. Макарчук М.Ю.**

**проф. Янчук П.І.**

**проф. Берегова Т.В.**

### 03.00.13 ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

Вступний іспит до аспірантури є невід'ємною складовою частиною державної підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів. Програма вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності 03.00.13 - фізіологія людини і тварин включає усі найважливіші розділи галузі, знання яких є необхідним для здійснення прикладної та наукової діяльності фахівця вищого рівня кваліфікації.

Вступник до аспірантури зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини і тварин має продемонструвати високий рівень теоретичної та практичної підготовки, знання базових дисциплін фізіології, розуміння її теоретичних засад та уміння застосовувати свої знання для вирішення науково-дослідницьких та прикладних завдань. Вступник до аспірантури зі спеціальності 03.00.13 – фізіологія людини і тварин має продемонструвати ґрунтовну підготовку та обізнаність за такими розділами:

1. Класичні і сучасні теорії про процеси регуляції фізіологічних функцій організму.
2. Принципи організації сенсорних систем, кодування інформації в сенсорних системах.
3. Сучасні уявлення про закономірну появу психічного відображення в ході розвитку живого. Поняття про основні вроджені пристосувальні поведінкові програми як основу поведінки людини.
4. Функціональні зміни з боку органів і систем, що виникають під впливом лікарських речовин; принципи класифікації хвороб, а також патогенну дію факторів навколишнього середовища.
5. Механізми управління клітинними функціями та окремими метаболічними процесами в клітині, принципи функціонування систем поза- та внутрішньоклітинної сигналізації, шляхи передачі сигналів з рецепторів і механізми посилення цих сигналів.

6. Електричні реакції головного мозку на клітинному та системному рівнях, принципи функціонування головного мозку, загальна характеристика та функціональне значення ритмічної активності головного мозку людини та тварин; загальні принципи клінічної інтерпретації ЕЕГ при деяких видах неврологічної патології.

Вступний іспит до аспірантури зі спеціальності «фізіологія людини і тварин» проводиться в усній формі. Оцінювання знань вступників до аспірантури за спеціальністю «фізіологія людини і тварин» проводиться за чотирибальною системою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») відповідно до основних критеріїв та показників рівня знань.

### **Основні поняття фізіології**

Предмет і завдання фізіології. Фізіологія як наука. Методи фізіологічних досліджень. Гострі й хронічні експерименти. Оперативно-хірургічні методи. Реєстрація фізіологічних процесів. Історичний нарис розвитку фізіології. Фізіологічні школи в Україні. Збудження та гальмування як прояв функціональної активності живих систем. Подразливість і подразнення. Збудливість і збудження. Адекватні і неадекватні подразники. Поріг подразнення. Специфічні та неспецифічні ознаки збудження. Фізіологічні функції, загальні поняття про їхню регуляцію. Гуморальний і нервовий механізми регуляції. Поняття про рефлекс і рефлекторну дугу.

### **Кров, лімфа і тканинна рідина**

Поняття про внутрішнє середовище організму. Гідро- та гемолімфа безхребетних. Кров хребетних тварин і людини. Основні функції крові. Принцип гомеостазу.

Плазма крові, її склад і властивості. Білки плазми.

Еритроцити, їхня характеристика. Швидкість осідання еритроцитів. Аглотинація еритроцитів і групи крові. Резус-фактор. Переливання крові. Пігменти крові, їхня хімічна природа та порівняльна характеристика. Гемоглобін., його властивості і роль у перенесенні кисню і вуглекислого газу.

Лейкоцити, їхня будова, класифікація. Лейкоцитарна формула. Функції різних груп лейкоцитів в організмі. Імунітет, його теорії та механізми. Праці І.І.Мечнікова та сучасна імунологія.

Тромбоцити. Поняття про зупинку кровотечі як захисну реакцію організму. Процес зсідання крові, його стадії та роль окремих факторів. Протизсідна система крові.

## **Кровообіг**

Еволюція систем циркуляції рідин тіла. Велике і мале кола кровообігу. Особливості кровообігу плода.

Серце. Морфологічні та функціональні особливості серцевого м'яза. Робота клапанного апарату. Провідна система і автоматія серця. Електрична активність серця, її реєстрація (ЕКГ). Механічна робота серця та її прояви. Систолічний і хвилинний об'єми серця. Фази серцевого циклу. Іннервація серця. Нервова та гуморальна регуляція роботи серця. Серцеві рефлекси.

Гемодинаміка. Основні гемодинамічні показники та зв'язок між ними. Тиск крові і швидкість її руху в різних ділянках судинної системи. Артеріальний пульс, його природа та швидкість поширення. Фізіологія капілярного кровообігу. Транскапілярний обмін. Іннервація кровоносних судин (Вальтер, Клод Бернар). Судинний тонус.

Судинноруховий центр, його локалізація та робота. Рефлекторна і гуморальна регуляція кровообігу.

## **Дихання**

Значення дихання. Типи дихання у різних представників тваринного світу. Легенева дихання. Дихальні м'язи. Механізм вдиху і видиху. Легенева вентиляція. Життєва ємність легенів. Спірометрія.

Газообмін у легенях. Порівняльна характеристика складу вдихуваного, видихуваного і альвеолярного повітря. Механізм альвеолярного газообміну. Дифузія газів. Транспорт газів кров'ю.

Регуляція дихання. Дихальний центр, його локалізація та функціонування. Роль рефлекторних і гуморальних факторів у регуляції дихання. Участь гіпоталамуса і кори великих півкуль у регуляції дихання. Дихання при різних функціональних станах і умовах існування організму.

## **Травлення**

Значення травлення та його еволюція. Секреція, її типи і механізми. Травні соки. Ферменти. Фістульна методика дослідження функції органів травлення (Павлов). Травлення в ротовій порожнині. Склад і властивості слини. Рефлекторна регуляція слиновиділення. Механічні процеси в ротовій порожнині. Рухова функція стравоходу.

Травлення в шлунку. Дослідження шлункової секреції в умовах хронічного експерименту та клініки. Склад шлункового соку, його кислотність і ферменти, фази шлункового соковиділення. Досліди з удаваним годуванням (Павлов). Нервово-гуморальні механізми регуляції шлункової секреції.

Травлення в кишечнику. Склад, властивості та значення секрету підшлункової залози. Жовч, її склад і значення в травленні в тонкому кишечнику. Регуляція секреції.

Мембранне травлення та роль мікроворсинок (Уголев). Процеси всмоктування в різних відділах шлунково-кишкового тракту, їхні механізми і регуляція. Функції товстого кишечника.

Моторика шлунка й кишечника, її типи та значення. Евакуація вмісту шлунка в 12-палу кишку. Нервово-гуморальні механізми регуляції моторики травної системи.

Гіпоталамічні центри голоду і насичення. Їхня роль у формуванні харчової поведінки та діяльності травної системи.

### **Живлення. Обмін речовин і енергії**

Екзогенне й ендогенне живлення. Живлення та обмін речовин. Калоричні та некалоричні складові їжі. Білки, жири, вуглеводи, їхнє значення та потреби організму. Регуляція білкового, жирового і вуглеводного обміну. Роль гіпоталамуса. Водно-сольовий обмін. Потреби організму в неорганічних речовинах (вода, солі). Регуляція водно-сольового обміну.

Вітаміни, їхня класифікація і значення.

Енергетичний баланс в організмі та методи його визначення. Загальний і основний обмін. Дихальний коефіцієнт, залежність його величини від способу живлення. Закон поверхні (Рубнер). Витрати енергії при різних видах роботи. Норми харчування.

Пойкілотермні та гомойотермні тварини. Еволюція гомойотермності. Терморегуляція, її фізичні і хімічні механізми. Центри терморегуляції. Участь гіпоталамуса і кори великих півкуль у регуляції обміну речовин та терморегуляції.

### **Виділення**

Кінцеві продукти обміну і шляхи їхнього виділення з організму. Еволюція видільних систем. Нирки та їхня функція. Нефрон як функціональна одиниця нирки. Сучасні уявлення про фізіологію сечоутворення. Клубочкова фільтрація. Канальцева реабсорбція та секреція. Первинна і вторинна сеча. Осморегуляторна функція нирок. Нервова та

гуморальна регуляція сечоутворення. Антидіуретичний гормон і мінералокортикоїди. Видільна функція інших органів. Потові і сальні залози. Видільна функція легень і органів травної системи.

### **Внутрішня секреція**

Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції. Еволюція ендокринної системи. Гормони, їхні властивості. Методи дослідження функції залоз внутрішньої секреції.

Щитоподібна залоза, її морфологічні особливості. Гормони залози. Гіпотиреоїдний зоб. Кретинізм. Гіпертиреоз (Базедова хвороба). Паращитоподібні залози, їхня роль в обміні кальцію. Прояви гіпо- та гіперфункції залоз. Ендокринна функція підшлункової залози. Фізіологічна роль інсуліну. Наднирники, гормони кіркового і мозкового шару залоз. Тимус. Епіфіз. Статеві залози як органи внутрішньої секреції. Гормони сім'яників і яєчників. Статевий цикл і його стадії. Завліднення і вагітність. Гіпофіз та його складові. Тропні гормони гіпофіза. Зв'язки гіпофіза з гіпоталамусом. Зворотний зв'язок – основний принцип регуляції ендокринної системи. Нервова та гуморальна регуляція ендокринних залоз.

### **Збудливі тканини**

Електричні явища в живих тканинах (Гальвані, Вольта, Чаговець). Мембранний потенціал спокою (МПС). Рівноважні електрохімічні потенціали. Рівняння Нернста і Гольдмана. Натрій-калієвий насос. Потенціал дії (ПД) та йонний механізм його генерації. Функції йонних каналів. Значення кальцієвих каналів у життєдіяльності клітини (П.Г.Костюк).

Подразнення клітини електричним струмом. Механізм проведення збудження по нервових волокнах. Значення кабельних властивостей

волокна для швидкості проведення збудження. Закони проведення збудження. МПС та ПД секреторних клітин.

Структура і функції м'язів. Збудливість і збудження м'язового волокна. Типи скорочень м'язів. Поодинокі та тетанічне скорочення. Скоротливі та регуляторні білки м'язів. Молекулярний механізм м'язового скорочення. Значення йонів кальцію і АТФ. Тонус і максимальна м'язова сила. Закон середніх навантажень. Теплоутворення при м'язовій роботі. Кисневі витрати та втома м'яза. Особливості функціонування гладеньких м'язів. Міоневральна передача.

### **Центральна нервова система (ЦНС)**

Основні етапи еволюції нервової системи. Класифікація нейронів за будовою і функціями. Нейроглія та її роль. Основні відділи ЦНС.

Структура та функції синапсів. Електричні і хімічні синапси. Механізми генерації збуджуючих і гальмівних постсинаптичних потенціалів у хімічних синапсах.

Рефлекторна діяльність нервової системи. Моно- та полісинаптичні рефлекси. Нервові центри та їхні властивості. Гальмування в ЦНС (Сеченов, Екклс, Костюк). Координація рефлекторної діяльності.

Спинний мозок. Закон Белла-Мажанді. Рефлекторна діяльність спинного мозку. Провідні шляхи. Спінальний шок.

Вегетативна нервова система. Симпатичний і парасимпатичний відділи. Функціональний і трофічний вплив вегетативної нервової системи. Значення превертебральних, паравертебральних і внутріорганичних гангліїв (Скок). Вегетативні рефлекси.

Довгастий мозок і вароліїв міст. Рефлекторна та провідникова функції. Основні вегетативні центри. Функції черепномозкових нервів. Статичні і стато-кінетичні рефлекси.



Ретикулярна формація. Функціональні особливості нейронів. Неспецифічний вплив ретикулярної формації на вище- та нижчерозташовані структури мозку.

Мозочок. Давній, старий і новий мозочок. Зв'язок з іншими структурами ЦНС. Значення мозочка в регуляції рухової діяльності організму. Наслідки уражень мозочка у тварин і людини.

Середній мозок. Еволюція середнього мозку. Будова і значення тектальної ділянки. Чотиригорбикове тіло. Червоне ядро та децеребраційна ригідність.

Проміжний мозок. Основні ядра таламуса (релейні, асоціативні, модулюючі, їхні функції). Функціональне значення різних груп ядер гіпоталамуса. Інтегративні функції гіпоталамуса. Гіпоталамо-гіпофізарна система.

Кінцевий мозок. Основні структури лімбічної системи та їхнє функціональне значення. Коло Пейпеса. Функціональна гетерогенність лімбічних структур.

Базальні ганглії. Смугасте тіло. Неостріатум як підкірковий рівень сенсомоторної інтеграції. Забезпечення регуляції рухової функції організму. Наслідки уражень базальних гангліїв.

Кора великих півкуль. Цитоархітектоніка і функціональна гістологія кори. Роботи Беца, Бродмана, фон Економо. Функції окремих областей і полів кори.

Електрична активність мозку. Основні ритми електроенцефалограми та їхнє функціональне значення (Бергер, Правдич-Немінський).

### **Сенсорні системи**

**Загальна частина.** Класифікація рецепторів (за принципом природи енергії подразників, сприймання зовнішніх чи внутрішніх подразників, віддалі від джерела подразнення). Специфічна діяльність органів чуття.

Філософська теорія відображення – теоретична основа фізіології органів чуття.

Поняття про рецепторний і генераторний потенціали. Принципи кодування інформації в різних аналізаторах.

Сила подразнення і відчуття. Пороги абсолютний і диференційний. Адаптація. Кількісне співвідношення між стимулом і відчуттям. Закони Вебера-Фехнера та Стівенса. Взаємодія органів чуття.

**Зоровий аналізатор.** Еволюція світлової чутливості. Ембріогенез ока хребетних. Оптика: будова органа зору у людини (анатомія і гістологія), особливості будови кришталика. Діоптрика ока. Заломлення світла в прозорих середовищах ока. Побудова зображення на сітківці. Рефракція ока та її аномалії – короткозорість, далекозорість, астигматизм. Акомодація, її механізми та регуляція. Зіничний рефлекс, його механізми та зв'язок з акомодацією.

Будова сітківки. Світлочутливий апарат ока – палички та колбочки. Зміни в них під дією світла. Світлочутливі пігменти. Хімічна структура зорового пурпуру та його перетворення під дією світла. Інші зорові пігменти. Електричні явища в сітківці і зоровому нерві. Центральний і периферичний зір.

Центральна частина зорового аналізатора. Кодування інформації на рівні сітківки і латерального колінчастого тіла. Парво- і магноцелюлярні нейрони, системи “що” і “де”. Екранна будова тектуму, типи реакцій нейронів різних рівнів. Нейрони проєкційних ділянок кори: прості, складні і надскладні рецептивні поля; колончаста і ламінарна організація. Реакції нейронів асоціативних зорових областей.

Кольоровий зір. Змішування кольорів. Константність кольоросприйняття. Розлади кольорового зору. Теорії кольоросприйняття.

Адаптація ока: світлова та темнова. Гострота зору. Поле зору. Рухи очей, їхні види (дрейф, стрибки, тремор, слідкування), значення та

регуляція. Бінокулярний зір, його центральний механізм. Бінокулярне та монокулярне сприймання простору, віддалі до предметів, руху предметів, глибини простору, об'ємності предметів. Стереоскопічні ефекти і методи їх одержання. Зорові ілюзії.

**Слуховий аналізатор.** Характеристика звукових коливань. Основні властивості звуку – висота, сила, тембр.

Еволюція звукової чутливості. Ембріональний розвиток вуха теплокровних тварин. Будова рецепторних клітин завитки (органу Корті). Механізм проведення звукових коливань у вусі. Властивості барабанної перетинки та слухових кісточок. Кісткова та повітряна провідність. Проведення звукових хвиль у внутрішньому вусі. Концепція біжучих хвиль Бекеші, часова (частотна) теорія та їхній синтез. Амплітудно-частотні характеристики базиллярної мембрани. Ендокохлеарний потенціал.

Кодування звукових стимулів нейронами спірального ганглія. Топографічна проекція базиллярної мембрани на кохлеарні ядра. Кодування звукового стимулу нейронами другого і третього рівнів. Функціональні властивості нейронів третього і четвертого рівнів: варіації патернів відповідей, їхня представленість в різних ядрах. Структурна і функціональна організація задніх горбиків чотиригорбикового тіла, складні форми реакцій нейронів. Морфологія і функціональні характеристики нейронів медіального колінчастого тіла. Основний таламо-кортикальний шлях, цитоархітектоніка та функціональна організація слухових полів кори.

Область звукового сприймання за силою і частотою звуків. Пороги чутності і відчуття тиску (болу). Абсолютна та диференційна чутливість слуху. Методи дослідження чутливості (аудиометрія). Тональна чутливість слуху. Маскування звуків. Бінауральний слух. Сприймання напрямків звуків. Роль верхнього оливального ядра у виділенні напрямку звуку.

Акустична локація у печерних птахів і ссавців. Гідрокація у китів.

**Вестибулярний апарат та напівколові канали.** Розвиток лабіринтного органа в філогенезі: міксини, міноги, поперечнороті.

Будова вестибулярного апарату та півколових каналів ссавців. Особливості будови вестибулярного сенсорного епітелію. Іонний склад пери- і ендолімфи. Іннервація вестибулярного апарату. Функція отолітового апарату. Функція півколових каналів. Різні види прискорення і сприймання їх вестибулярним аналізатором.

Вестибулярні ядра довгастого мозку. Вестибулярні проекційні зони кори. Вестибулярні ділянки мозочка. Тонічні вестибуло-окуломоторні реакції. Вестибулярний ністагм: нервові шляхи і центри швидкої і повільної компонент ністагму, взаємодія з оптокінетичним ністагмом. Роль вестибулярного аналізатора в організації позно-тонічних рефлексів, локомоції і просторовій орієнтації.

**Нюховий аналізатор.** Еволюція хімічної чутливості у тварин. Будова нюхового апарату у людини. Нюховий епітелій: будова і функція рецепторів, опорних і базальних клітин, боуменових залоз. Зв'язок між запахом і властивостями молекул пахучих речовин. Взаємодія одорантів з нюховими рецепторами.

Будова нюхової цибулини: морфологія і нейрофізіологія. Кодування запахів на нейронному рівні. Провідні шляхи нюхового аналізатора. Обробка нюхової інформації у підкіркових структурах та на кортикальному рівні.

Гострота нюху. Адаптація. Поріг розрізнення. Нюхових контраст. Класифікація запахів за схожістю. Гіпотези про основні запахи.

Будова і функції вомероназального органу у тварин і людини.

Роль запахів у поведінці тварин. Атрактанти, репеленти і феромони. Сигнальна функція запахів.

**Смаковий аналізатор.** Будова смакових рецепторів. Іннервація смакових рецепторів, ядра довгастого мозку, дугоподібні ядра таламуса, проєкційні ділянки кори.

Смакові речовини. Чутливість до смакових речовин. Зв'язок відчуття з хімічною будовою речовини. Змішування смаків. Смаковий контраст. Типи реакцій волокон смакового нерва і нейронів центральних структур.

Теорії дії смакових рецепторів: дані психофізики і нейрофізіології. Роль смакового аналізатора в поведінці: надання переваги/відраза в умовах вільного вибору, зв'язок харчових реакцій з регуляцією метаболізму, формування голоду і насичення.

## **VII. Сомато-сенсорний аналізатор.**

Екстероцепція і інтероцепція (пропріо- і вісцероцептори). Види шкірної чутливості. Вільні та інкапсульовані нервові закінчення. Морфологія шкірних рецепторів. Види шкірної чутливості: механічна, дотикова, температурна, больова. Психофізика тактильних, теплових і больових відчуттів. Абсолютний, диференційний і просторовий пороги. Адаптація. Теорії шкірної чутливості.

Шляхи передачі інформації до центральної нервової системи. Лемніскова провідна система. Спино-таламічна та спино-ретикуло-таламічна системи. Структурно-функціональна організація сомато-сенсорної кори. Спинно-мозкові рефлексі, позно-тонічні і мімічні рефлексі, роль міжаналізаторної взаємодії у формуванні тактильних образів і “загальної схеми тіла”.

## **Вища нервова діяльність (ВНД)**

Поняття про ВНД. ВНД як фізіологія поведінки. Форми пристосовної діяльності. Вроджена діяльність організму. Безумовні рефлексі та інстинкти. Мотиваційно-емоційні аспекти поведінки.

Індивідуально набуті форми поведінки. Умовні рефлекси: правила вироблення, класифікація, механізм утворення. Поняття про тимчасовий зв'язок. Прямі й зворотні тимчасові зв'язки. Значення підкіркових утворів мозку в умовно-рефлекторній діяльності. Пам'ять та її механізми. Складні форми умовно-рефлекторної діяльності (комплексні умовні рефлекси, динамічний стереотип, умовно-рефлекторне перемикання). Гальмування умовних рефлексів. Властивості основних нервових процесів.

Типологія та генетика ВНД. Основні типи нервової системи тварин і людини. Спеціально людські типи ВНД. Темперамент і характер. Проблема успадкування генотипічних ознак.

Сон і сновидіння, гіпноз і навіювання. Основні види і форми сну. Теорії сну. Електрографічна картина сну. Характеристика сновидінь. Порушення сну. Екстрасенсорне сприйняття.

Нейрофізіологічні основи психіки і свідомості людини. Дві сигнальні системи дійсності. Функціональна асиметрія мозку. Поняття про свідомість і самосвідомість з фізіологічної точки зору.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин. – К.: Вища школа, 2003.
2. Физиология человека / Под ред. Г.И.Косицкого. – М.: Медицина, 1985.
3. Общий курс физиологии человека и животных / Под ред. А.Д.Ноздрачева. – М.: Высш.шк., 1991.
4. Физиология человека: Пер с англ. / Под ред. Р.Шмидт, Г.Тевз. – М.: Мир., 1985-1986.
5. Цибенко В.О. Фізіологія серцево-судинної системи. – К.: Фітосоціоцентр, 2002.

6. Алейникова Т.В., Думбай В.Н. и др. Физиология центральной нервной системы. – Ростов н/Д: Феникс, 2000.
7. Костюк П.Г. Физиология нервной системы. – К.: Вища школа, 1977.
8. Физиология сенсорных систем. – Санкт-Петербург: Паритет. – 2003.
9. Шиффман Х.Р. Ощущение и восприятие – Питер, 2003.
10. Чайченко Г.М. Фізіологія вищої нервової діяльності. – К.: Либідь, 1993.
11. Методичні вказівки до практикуму з фізіології людини і тварин з основами анатомії (авт. колектив кафедри фізіології людини і тварин Київського національного університету імені Тараса Шевченка). – К., 1990.