

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДВНЗ «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ ТА ПАТОФІЗІОЛОГІЇ**

**Савка Ю.М., Кентеш О.П.**

# **ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ ТА ВИЩІ ІНТЕГРАТИВНІ ФУНКЦІЇ**

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК**

**до лабораторних занять та самостійної роботи  
з навчальної дисципліни «Фізіологія»  
для студентів 2-го курсу стоматологічного факультету**

**Ужгород – 2020**

Навчально-методичний посібник до лабораторних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Фізіологія» для студентів 2-го курсу стоматологічного факультету рекомендовані до видання на засіданні кафедри фізіології та патофізіології (протокол № 8 від 11.06.2020 р.) та на Вченій раді медичного факультету ДВНЗ «Ужгородського національного університету» (протокол № 2 від 15 жовтня 2020 р.)

Загальна фізіологія та вищі інтегративні функції. Навчально-методичний посібник до лабораторних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Фізіологія» для студентів 2-го курсу стоматологічного факультету / Савка Ю.М., Кентеш О.П. - Ужгород, 2020. – 154 с.

Рецензент: д.м.н., проф. Коваль Г.М., к.м.н., доц.. Ростока Л.М.

## ЗМІСТ

1. Вступ.....	4
2. Вступ у фізіологію.....	5
3. Біоелектричні явища на мембрані збудливих клітин.....	7
4. Дія постійного струму на збудливі тканини. Основні показники збудливості тканин.....	14
5. Фізіологія нервів та синапсів.....	18
6. Фізіологія м'язів.....	23
7. Сила та робота м'язів. Фізіологічні особливості гладеньких м'язів.....	27
8. Змістовий модуль 1.....	32
9. Загальні закономірності діяльності ЦНС.....	39
10. Роль центральної нервової системи в регуляції рухових функцій організму.....	47
11. Сенсорні функції нервової системи. Сомато-сенсорна система.....	56
12. Зорова сенсорна система.....	65
13. Слухова та вестибулярна сенсорні системи.....	72
14. Смакова та нюхова сенсорні системи.....	77
15. Фізіологія автономної нервової системи.....	80
16. Вплив автономної нервової системи на ефекторні органи.....	84
17. Змістовий модуль 2.....	88
18. Види гуморальної регуляції функцій організму та загальні закономірності дії гормонів.....	108
19. Ендокринна функція щитовидної залози, прищитовидних залоз та нирок.....	117
20. Ендокринна функція мозкової речовини наднирників. Гіпоталамо-гіпофізарна система та її взаємозв'язки.....	123
21. Роль гормонів у регуляції гомеостазу.....	128
22. Загальний адаптаційний синдром (стрес).....	132
23. Ендокринна функція статевих залоз, сітчастої зони кори наднирників, плаценти, епіфізу та виличкової залози. Місцева гуморальна регуляція.....	134
24. Змістовий модуль 3.....	137
25. Вища нервова діяльність. Фізіологічні основи поведінки.....	146
26. Особливості вищої нервової діяльності людини.....	149
27. Рекомендована література.....	154

## ВСТУП

Організація навчального процесу з дисципліни «Фізіологія» здійснюється за кредитно-модульною системою згідно з вимогами Болонського процесу. Програма навчальної дисципліни структурована на 2 модулі, до складу яких входять блоки змістових модулів.

Максимальну кількість балів, що присвоюється студентам при засвоєнні кожного модуля - 100 балів, оцінка за предмет виставляється як середнє арифметичне з 2-х модулів. Оцінка за поточну успішність - 60 балів, за підсумковий модульний контроль - 40 балів. За кожне з 21 лабораторне заняття модуля студент отримує максимально 2 бали: 1 бал – за виконання тестових завдань, 1 бал – за активність на занятті: виконання самостійної роботи студента, практичної роботи (фізіологічного експерименту), відповіді на запитання викладача, вирішення ситуаційних завдань. В сумі  $21 \times 2 = 42$  балів. За змістовий модульний контроль, який включає вирішення 20 ситуаційних задач типу «Крок-1» (4 бали) та 2 теоретичні питання (2 бали) - у сумі 6 балів. Модуль 1 включає 3 змістові модульні контролю:  $3 \times 6 = 18$  балів. Підсумковий модульний контроль включає 20 тестових завдань типу «Крок-1», які оцінюються в 20 балів та 4 письмові контрольні питання по 5 балів.

Навчально-методичний посібник містить матеріали для лабораторних робіт та самостійної роботи студентів з **Модуля 1 –Загальна фізіологія та вищі інтегративні функції**, які включають наступні змістові модулі (розділи):

1. Вступ у фізіологію.
2. Фізіологія збудливих тканин.
3. Нервова регуляція функцій організму.
4. Роль центральної нервової системи у регуляції рухових функцій.
5. Фізіологія сенсорних систем.
6. Роль автономної нервової системи у регуляції вісцеральних функцій.
7. Гуморальна регуляція та роль ендокринних залоз у регуляції вісцеральних функцій.
8. Фізіологічні основи поведінки.
9. Вища нервова діяльність людини.

## ВСТУП У ФІЗІОЛОГІЮ. ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ ТКАНИН

Об'єктом вивчення фізіології є функції організму і його основних елементів – систем, органів, тканин і клітин. Біологічні системи – організми, органи, тканини і клітини – знаходяться в двох основних станах – спокою і активності. Стан спокою біосистеми можна спостерігати при відсутності спеціальних подразнюючих впливів ззовні. Він характеризується відносною постійністю значень фізіологічних параметрів і відсутністю проявів специфічних функцій. Поняття спокою є відносним, тому що зміни фізіологічних параметрів все-таки відбуваються, але не досягають тих значень, що визначають прояви специфічних функцій живої системи.

При змінах зовнішнього або внутрішнього середовища біосистема може переходити в активний стан. Здатність живих організмів і систем, що їх утворюють, реагувати на зовнішні впливи змінами своїх фізико-хімічних та фізіологічних властивостей називається подразливістю. Подразливість є універсальним проявом життєдіяльності всіх без винятку біологічних систем.

Коли зміни зовнішнього середовища починають перевищувати відомий індивідуальний рівень, активний стан деяких тканин і клітин може супроводжуватися проявом специфічної функції даної живої системи. Здатність організму, органа, тканини і клітини відповідати на подразнення активною специфічною реакцією – збудженням (генерацією нервового імпульсу, скороченням, секрецією та ін.) називається збудливістю.

Всі живі клітини здатні реагувати на різноманітні впливи і змінювати свою функціональну активність. Загальні закономірності взаємодії між біосистемами і факторами, що впливають на них, вивчає фізіологія збудливих тканин. До основних понять фізіології збудливих тканин відносять: подразники і подразливість, збудження і збудливість, гальмування і функціональна лабільність. На сьогодні загальні закономірності дії подразників на живі структури, розвиток процесів збудження і гальмування, а також їх взаємодію знаходять найбільш повне пояснення в рамках мембранної теорії. Згідно цієї теорії всі клітини мають мембрану, яка має специфічну іонну проникність і певний електричний заряд, що здатний змінюватися при дії подразників. Тому основні властивості збудливих тканин (до яких відносяться нервова, м'язова та залозиста) визначаються структурно-функціональними особливостями їх мембран.

Змістовий модуль «Фізіологія збудливих тканин» викладається першим у курсі фізіології. Збудливі клітини, тканини, органи входять до складу практично всіх систем організму і тому, знаючи закономірності їх функціонування, можна почати вивчення інших розділів.

Основні властивості збудливих утворень найлегше вивчати на прикладі збудливих структур, які мають відносно просту організацію. Це нервові, скелетні, м'язові волокна і нервово-м'язові синапси. Змістовий модуль містить матеріали для вивчення тем розділу фізіологія збудливих тканин.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 1

**На тему:** Вступ у фізіологію.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** основні методи фізіологічного дослідження, поняття функції та її регуляції, функціональну систему як основу для формування клінічного мислення лікаря-стоматолога.

**Уміти:** диференціювати гострі та хронічні методи фізіологічного дослідження. Дотримуватися основних правил техніки безпеки при роботі в фізіологічній лабораторії, оформити протоколи лабораторних занять.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Методи фізіологічного дослідження.
2. Основні поняття фізіології (функція, фізіологічний процес, норма, регуляція функції).
3. Функціональна система як основа для формування клінічного мислення лікаря-стоматолога

**Ключові слова та терміни:** механізм, норма, регуляція функції, фізіологічний процес, функціональна система, функція.

### Зміст заняття:

1. Організація навчального процесу на кафедрі.
2. Правила техніки безпеки при роботі в фізіологічній лабораторії.
3. Основні вимоги до оформлення протоколів лабораторних занять.
  - а) дата і № протоколу лабораторного заняття;
  - б) тема;
  - в) навчальна мета: знати і уміти;
  - г) відповіді на завдання для самостійної роботи;
  - д) результати практичної роботи;
  - е) висновки.

### ДОДАТОК № 1

#### Визначення основних термінів і понять:

**Фізіологія** — наука, яка вивчає функції здорового організму людини та механізми регуляції цих функцій.

**Функція** - це сукупність взаємозв'язаних фізіологічних процесів, які спрямовані за досягнення певного корисного для організму результату.

**Фізіологічний процес** - певна послідовність фізіологічних явищ, які приводять до реалізації функції. В основі фізіологічних процесів лежать конкретні фізіологічні механізми

**Механізм** - це спосіб реалізації фізіологічного процесу.

**Регуляція функції** — пристосування даної функції до поточних потреб організму. Як правило досягається за рахунок координуючого впливу ЦНС та ендокринної систем.

**Норма** - статистична характеристика показників життєдіяльності, яка характеризує оптимальний стан організму. Це може бути або середня величина показника або певний діапазон його відхилень.

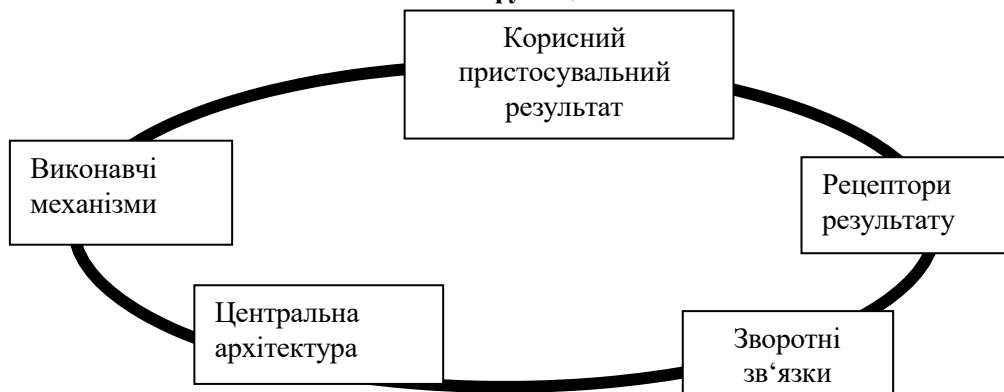
**Функціональна система** – це вибіркове об'єднання різних структурних елементів організму з метою забезпечення певного корисного результату.

### ДОДАТОК № 2

#### Прилади, які застосовуються у фізіологічних дослідженнях:

1. Прилади для подразнення біологічних структур (стимулятори, подразні електроди).
2. Прилади для реєстрації фізіологічних процесів, що відображають різні функції (реєстратори, відвідні електроди, датчики, підсилювачі).

#### Блок-схема функціональної системи.



За П.К.Анохіним, кожна функціональна система включає наступні універсальні для всіх функціональних систем вузлові компоненти:

- **корисний пристосувальний результат**, як основна системоутворююча ланка функціональної системи як, правило, це параметр гомеостазу або поведінкова реакції;
- **рецептори результату**;
- **зворотну аферентацію**, яка йде від рецепторів результату в центральні регуляторні структури;
- **виконавчі механізми**, що включають соматичні, вегетативні, ендокринні регуляторні механізми та цілеспрямовані поведінкові реакції;
- **центральну архітектуру**, яка є вибірковою об'єднанням нервових центрів різних рівнів.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 2

**На тему:** Біоелектричні явища на мембрані збудливих клітин.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** іонні механізми походження мембранного потенціалу спокою (МПС) та потенціалу дії ( ПД), їх фізичну, фізіологічну характеристику, методи вимірювання.

**Уміти:** малювати схему розвитку у часі потенціалу дії та рефрактерності, схему зміни МПС при деполяризації та гіперполяризації клітинної мембрани, інтерпретувати механізм походження МПС в різних клітинах.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Сучасні уявлення про будову та функцію клітинних мембран.
2. Види транспорту речовин через клітинну мембрану.
3. Іонні градієнти клітини та механізми їх виникнення.
4. Формування мембранного потенціалу спокою. Формула Нернста.
5. Потенціал дії (ПД) та його фази. Іонні механізми ПД.
6. Співвідношення ПД з періодами рефрактерності збудливої клітини.

**Ключові слова та терміни:** активний транспорт, дифузія, екзоцитоз, ендоцитоз, збудливість, іонні канали, мембранний потенціал спокою, осмос, пасивний транспорт, піноцитоз, подразливість, фагоцитоз, фільтрація, деполяризація, гіперполяризація, критичний рівень деполяризації, локальна відповідь, овершут, реверсія, рефрактерність, потенціал дії, слідові потенціали

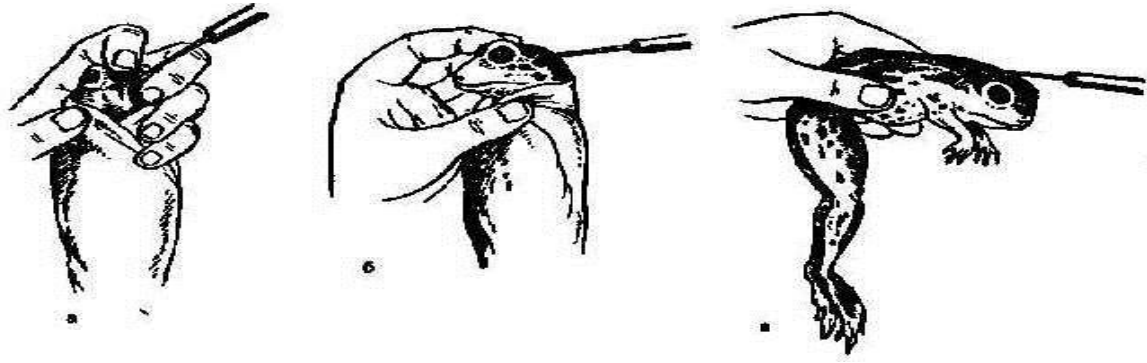
### Практичні роботи:

**Робота 1. Методика виготовлення нервово-м'язового препарату жаби.**

**Мета роботи:** Оволодіти методикою виготовлення класичного нервово-м'язового препарату задньої лапки жаби, що складається з гомілкового м'язу та сідничного нерву.

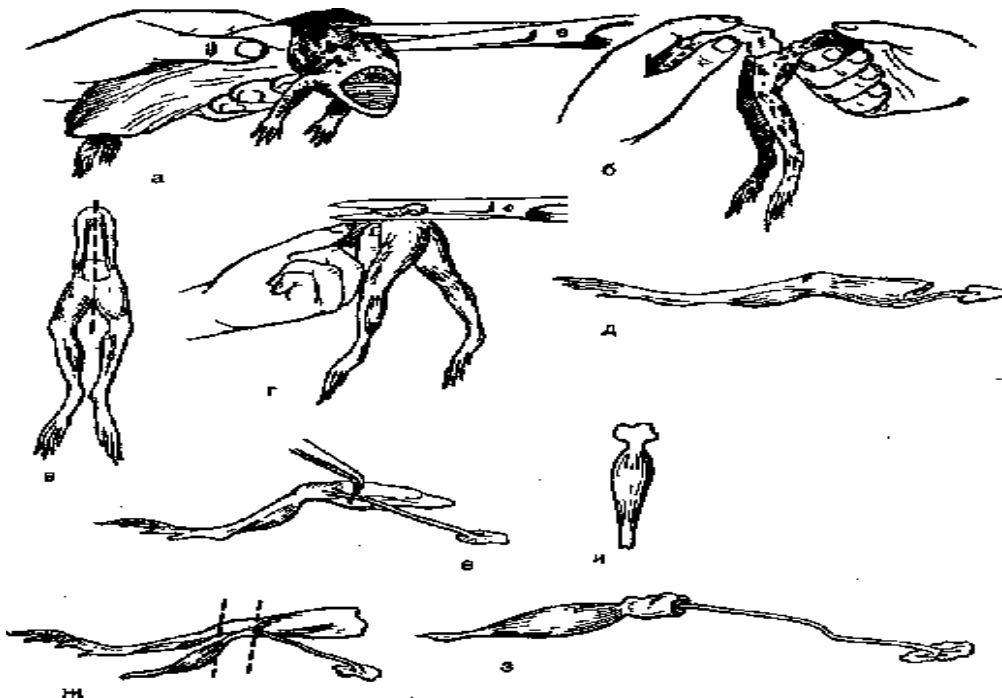
#### Проведення роботи

1. Зруйнувати спинний і головний мозок жаби (рис.1).



**Рис. 1. Руйнування головного та спинного мозку жаби.**

2. Лівою рукою захопити салфеткою задні кінцівки жаби так, щоб між передньою і задньою частиною тулуба утворився кут, перерізати хребет з усіма тканинами на 1-1,5 см вперед від цього кута.
3. Тримавши лівою рукою за хребет, правою зняти шкіру з задніх кінцівок.
4. Видалити залишки нутрощів і відрізати куприкову частину.
5. Препарат, що складається з 2-х кінцівок, розділити навпіл, розрізавши вздовж хребта і симфізу.
6. Покласти кінцівку дорсальною частиною доверху, пінцетом роз'єднати м'язи стегна, відшукати стегновий стовбур сідничного нерву і обережно звільнити його на всьому протязі від виходу з хребта до колінного суглобу.
7. Перерізати всі тканини вище колінного суглобу, видалити їх. Стегнову кістку, звільнену від тканини, використовуємо для фіксації препарату. Одержаний препарат (частина хребта + лапки від колінного суглобу) називається неповним нервово-м'язовим препаратом.
8. Підрізати ахілове сухожилля, взяти його пінцетом і обережно відділити гомілковий м'яз від тканини гомілки. Нижче колінного суглобу відрізати тканини, крім гомілкового м'яза. Одержаний препарат називається –повним нервово-м'язовим препаратом. (рис.2).



**Рис. 2. Етапи виготовлення нервово-м'язового препарату жаби.**



### **Робота № 2. Пряме і непряме подразнення нервово-м'язового препарату.**

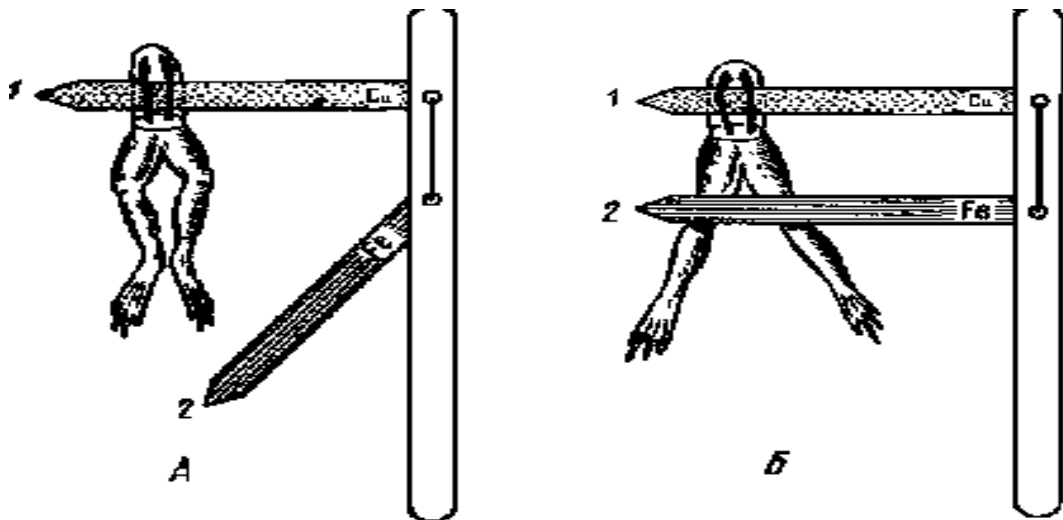
Хід роботи: нервово-м'язовий препарат закріплюють у міографі вологої камери. Закидають нерв на електрод, включають індукційну установку, спостерігаючи непряме подразнення нервово-м'язового препарату. Електроди прикладають до м'язів, спостерігають пряме подразнення препарату.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** замалювати схему неповного та повного нервово-м'язового препарату. Пояснити у чому полягає різниця між ними.

### **Робота 3. Досліди Гальвані.**

Нервово-м'язовий препарат задніх ніжок жаби фіксується на мідному гачку балкончика Гальвані. При колиханні препарату ніжка доторкується до цинкової підставки, що викликає скорочення м'язів. Цей дослід можна продемонструвати за допомогою біметалічного пінцету, одна бранша якого зроблена із міді, а друга – із заліза. Нервово-м'язовий препарат задніх ніжок жаби підвішують на штативі. Мідну браншу підводять під нервово-м'язове сплетіння, а іншу прикладають до м'язів ніжок. Спостерігають за скороченням м'язів ніжок (рис.3).

У нервово-м'язовому препараті пошкоджують литковий м'яз, зробивши на ньому надріз ближче до колінного суглоба. Сідничний нерв накидають на литковий м'яз скляним гачком таким чином, щоб він доторкувався і до пошкодженої і до непошкодженої ділянки м'яза. При цьому спостерігається його скорочення (рис.4).



**Рис.3. Схематичне зображення першого досліду Гальвані з біметалічним пінцетом.**

А – одна бранша (1) пінцету контактує з об'єктом крижового нервового сплетіння, друга бранша (2) не контактує;

Б – скорочення м'язів кінцівки при замиканні ланцюга (обидві бранші контактують).



**Рис.4. Другий дослід Гальвані.**

#### **Робота 4. Дослід Маттеучі.**

Два нервово-м'язові препарати укладають на препарувальній дощечці таким чином, щоб нерв одного препарату розташовувався на м'язі другого, а нерв цього препарату укладають на електроди від індукційної котушки. При подразненні нерва серією імпульсів з частотою 20-40 імп./с спостерігають тетанічні скорочення м'язів обох препаратів.

#### **Робота 5. Реєстрація ПД з допомогою осцилографа.**

Для роботи використовують неповний нервово-м'язовий препарат жаби, який розміщують у вологій камері з електродами. Нерв ставлять на електроди індукційної котушки, а м'яз - на електроди, з'єднані з осцилографом. Подають на нерв подразнюючі імпульси з індукційної котушки і спостерігають на екрані осцилографа криву ПД, яку замальовують в протоколи.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** зробити висновок про механізм виникнення скорочення при проведенні першого досліду Гальвані та про природу явища, що спостерігали при проведенні другого досліду Гальвані. У висновках пояснити, чому у досліді Маттеучі скорочуються м'язи обох препаратів, а не тільки того, нерв якого подразнюється котушкою. У протоколі дослідження замальовати криві ПД, які спостерігались на екрані осцилографа.

### **ДОДАТОК № 1**

#### **Визначення основних термінів і понять:**

**Мембранний потенціал спокою (МПС)** - постійна різниця потенціалів між зовнішньою та внутрішньою сторонами клітинної мембрани, завдяки якій клітина може збуджуватися при дії подразника.

**Дифузія** - вид пасивного транспорту, при якому іони або молекули транспортуються без затрат енергії завдяки концентраційному або електрохімічному градієнту.

**Осмоз** - транспорт молекул розчинника через напівпроникну мембрану в напрямку розчину більшої концентрації.

**Фільтрація** – транспорт рідини через напівпроникну мембрану завдяки градієнту тисків.

**Активний транспорт** - переміщення речовин через клітинні мембрани проти концентраційного та електрохімічного градієнту, що здійснюється з участю спеціальних білків-переносчиків і затратаю енергії макроергічних фосфатів.

**Ендоцитоз та екзоцитоз** – це варіанти транспорту, при яких змінюється архітектура мембран, здійснюються із затратаю енергії. **Ендоцитоз** – це введення макромолекулярних частинок із середовища в клітину. Один із його варіантів – **фагоцитоз**, другий - **піноцитоз**. **Фагоцитоз** – це поглинання та перетравлення фагоцитарними клітинами мікроорганізмів і чужерідних тіл (наприклад, такий механізм спостерігається у моноцитів та гранулоцитів). **Піноцитоз** – це засіб засвоєння клітиною білкової молекули без попереднього її гідролізу (наприклад, такий механізм має місце у новонароджених, які з молоком матері отримують антитіла, що через ентероцити потрапляють в організм дитини незруйнованими і здатними до виконання своїх функцій). **Екзоцитоз** – це виділення макромолекул із клітини (наприклад, виділення квантів медіатора із везикули в синапсі).

**Потенціал дії (ПД)** - короткочасні зміни заряду мембрани, що мають здатність поширюватися вздовж неї і збуджувати незбуджені ділянки.

**Деполаризація мембрани** - зменшення позитивного заряду на її зовнішній поверхні.

**Гіперполяризація мембрани** - збільшення позитивного заряду на її зовнішній поверхні.

**Рефрактерність** — нездатність клітини відповідати генерацією ПД під дією порогових подразників.

**Критичний рівень деполаризації** - величина деполаризації мембрани, при якій локальна відповідь переходить у ПД.

### **ДОДАТОК № 2**

**Контрольні питання по темі:** “Біоелектричні явища на мембрані збудливих клітин.”

1. Що називається подразливістю і збудливістю?
2. Яке співвідношення понять подразливість і збудливість? Які тканини у фізіології називають

збудливими, які – незбудливими?

3. Клітини яких тканин організму є збудливими і незбудливими?
4. Дайте визначення поняттю –подразник||.
5. Назвіть два види основних подразників і їх різновидності.
6. Назвіть переваги електричного подразника.
7. Опишіть II дослід Гальвані, який доводить наявність тваринної електрики.
8. Опишіть дослід вторинного тетанусу Маттеучі.
9. Назвіть безпосередню причину наявності МПС і наслідком чого вона є?
10. Що називають мембранним потенціалом спокою. Яка його величина?
11. Де переважно знаходяться (в міжклітинній рідині або в цитоплазмі) іони натрію, калію, хлору? Позитивно чи негативно заряджені внутрішня і зовнішня ділянки клітини одна відносно одної?
12. Назвіть основні аніони, що знаходяться в клітині і відіграють важливу роль в формуванні потенціалу спокою. Яка причина такого розподілу цих іонів?
13. В клітину чи з клітини активно переміщуються іони калію і натрію в спокої? Чому при цьому не порушується концентраційний градієнт?
14. Яким чином можна експериментально довести існування активного транспорту натрію?
15. Що розуміють під проникливістю клітинної мембрани? Від чого вона залежить?
16. Від чого залежить провідність іонів через клітинну мембрану ?
17. Напишіть рівняння Нернста, по якому можна розрахувати величину рівноважного потенціалу для окремих іонів?
18. Опишіть структурно-функціональну організацію іонного потенціал-залежного каналу.
19. Як експериментально довести існування різних типів іонних каналів?
20. Перерахуйте основні іонно-селективні канали і їх різновидності.
21. Вкажіть функціональні відмінності керованих і некерованих каналів.
22. Назвіть специфічні блокатори натрієвих і калієвих керованих каналів.
23. Як і чому зміниться величина потенціалу спокою, якщо проникливість клітинної мембрани стане однаковою для всіх іонів, а натрієво-калієва помпа буде продовжувати працювати?
24. Яка властивість клітинної мембрани забезпечує виникнення потенціалу дії та за рахунок якого явища вона реалізується?
25. Вкажіть приблизні значення тривалості і амплітуди потенціалу дії нервового волокна і волокна скелетного м'яза.
26. За допомогою який методичних прийомів вивчають іонні струми через мембрану?
27. Як змінюється провідність для іонів натрію та калію при збудженні клітини (розвиток потенціалу дії)? Яке співвідношення в часі цих змін?
28. Опишіть дослід, який доводить, що для виникнення ПД необхідні іони натрію.
29. Що називають активацією та інактивацією іонних каналів?
30. Рух якого іона і в якому напрямі через мембрану забезпечує фазу деполяризації ПД? Чи витрачається для цього енергія?
31. Що є умовою і рушійною силою для входу натрію в клітину в фазу деполяризації ПД?
32. Рух якого іона і в якому напрямі через клітинну мембрану забезпечує фазу реверсії ПД ? Чи витрачається при цьому енергія?
33. Що є умовою і рушійною силою для входу натрію в клітину у фазу реверсії ПД?
34. В які фази ПД і який вплив здійснює концентраційний градієнт на вхід натрію всередину клітини?
35. Рух якого іона і в якому напрямі через мембрану клітини забезпечує низхідну частину ПД? Чи витрачається при цьому енергія?
36. Вкажіть причину і рушійну силу, яка забезпечує вихід іонів калію із клітини під час її збудження?
37. Що є рушійною силою, яка забезпечує вихід іонів калію із клітини в фазу реверсії ПД?
38. Яка сила забезпечує вихід іонів калію із клітини, яка – запобігає цьому в фазу реполяризації ПД?
39. Перерахуйте властивості локального потенціалу. Як змінюється збудливість тканини при

його виникненні?

40. Перерахуйте властивості поширювального збудження. Які подразнення (по силі) викликають локальну відповідь і потенціал дії?
41. Як змінюється фаза наростання потенціалу дії і його амплітуда при дії різної концентрації блокаторів натрієвих каналів?

**Відповіді по темі :** “Біоелектричні явища на мембрані збудливих клітин.”

1. Подразливість – це загальна властивість живої матерії змінювати свій стан при дії подразника. Збудливість – властивість деяких тканин генерувати ПД.
2. Збудливість – це окремий випадок подразливості. Збудливими називають тканини, клітини яких здатні генерувати ПД, а незбудливими - клітини яких не здатні до генерації ПД.
3. Збудливими – нервова і м’язова, незбудливими – епітеліальна і сполучна.
4. Подразник – це зміна зовнішнього або внутрішнього середовища організму, яка сприймається клітинами і викликає відповідну реакцію.
5. Фізичні – електричні, механічні, температурні, світлові; хімічні – різні сполуки і гази.
6. Універсальність, простота дозування по силі, тривалості, крутизни наростання і частоті стимулів, простота включення і виключення.
7. Готують препарат задньої лапки жаби з сідничним нервом, накидають сідничний нерв жаби на м’яз стегна так, щоб він одночасно торкався пошкодженої і непошкодженої ділянок м’яза і спостерігають скорочення м’яза кінцівки.
8. Готують два нерво-м’язових препарати жаби, накладають нерв другого препарату на м’яз першого, подразнення нерва першого препарату викликає скорочення обох м’язів.
9. Неоднакова концентрація аніонів і катіонів по обидві сторони клітинної мембрани є наслідком різної проникливості мембрани для різних іонів і активного транспорту іонів за допомогою іонних помп.
10. Різниця потенціалів між внутрішньою і зовнішньою сторонами клітинної мембрани. Дорівнює від 50 до 100 мВ.
11. Іони натрію і хлору – в міжклітинній рідині, іони калію – всередині клітини. Внутрішня – негативна, зовнішня – позитивна.
12. Глутамат, аспартат, органічний фосфат, сульфат. Клітинна мембрана не прониклива для них.
13. Іони калію виходять із клітини, іони натрію входять в клітину тому, що постійно працює натрій-калієвий насос і переносить таке число іонів натрію і калію назад, підтримуючи їх концентраційний градієнт.
14. Шляхом введення в клітину радіоактивного ізотопу натрію і його появи у позаклітинному середовищі (виведення проти концентраційного градієнту). Блокування синтезу АТФ виключає виведення натрію.
15. Властивість мембрани пропускати різні речовини, в тому числі незаряджені частинки, іони. Залежить від наявності різних каналів і їх стану (–ворота|| відкриті або закриті), від розчинності частинок в мембрані, від розмірів частинок і каналів.
16. Від проникливості клітинної мембрани для даного іону, а також від його концентраційного і електричного градієнтів.

17. Рівняння Нернста.  $E_k = -61 \lg \frac{C_1}{C_2}$  де

$C_1$  - концентрація іона всередині клітини,  $C_2$  - концентрація іона в міжклітинному середовищі;

18. Канал утворений білковими молекулами, які пронизують всю товщину мембрани, він має –ворота||, які представляють собою білкові молекули, що здатні змінювати свою конформацію під впливом електричного поля (–ворота|| відкриті або закриті).
19. Шляхом застосування специфічних блокаторів іонних каналів і запобігання тим самим пасивного руху відповідних іонів в клітину або із клітини, про що судять по зміні величини потенціалу спокою.

20. Для калію – повільні некеровані, швидкі потенціалочутливі і кальційзалежні. Для натрію – повільні некеровані і швидкі потенціалочутливі. Для кальцію – повільні і швидкі потенціалочутливі.
21. Через керовані канали іони проходять дуже швидко, коли відкриті –ворота, через некеровані – постійно і повільно (канали руху іонів).
22. Тетродотоксин – для натрієвих каналів, тетраетиламоній – для калієвих.
23. Потенціал спокою значно зменшиться внаслідок вирівнювання концентрації різних іонів поза і всередині клітини.
24. Здатність змінювати свою проникливість при дії подразника. Реалізується за рахунок активації і інактивації натрієвих і калієвих каналів.
25. Тривалість біля 1мс і 10 мс відповідно, амплітуди приблизно дорівнюють 100-130 мВ.
26. Методом фіксації потенціалу і блокади іонних каналів.
27. Підвищується для іонів натрію і калію, але спочатку дуже швидко для натрію і повертається до норми, потім більш повільно для калію і також повільно повертається до норми.
28. Аксон поміщають у середовище з різною концентрацією натрію. При зменшенні концентрації натрію, потенціал дії зменшується.
29. Швидке підвищення проникливості мембрани клітини для іонів називають активацією, її зниження – інактивацією.
30. Рух іонів натрію всередину клітини. Енергія не витрачається.
31. Умовою – підвищена проникливість клітинної мембрани для іону натрію, рушійною силою - концентраційний, електричний градієнти.
32. Рух іонів натрію всередину клітини. Енергія не витрачається.
33. Умовою – підвищена проникливість клітинної мембрани для натрію, рушійною силою - концентраційний градієнт.
34. Сприяє входу натрію в фазу деполяризації і висхідної частини реверсії.
35. Рух іонів калію із клітини. Енергія не витрачається.
36. Умова – збільшення проникливості клітинної мембрани для іонів калію, рушійна сила – концентраційний і частково електричний градієнти.
37. Концентраційний і електричний градієнти.
38. Концентраційний градієнт забезпечує вихід калію із клітини, електричний запобігає.
39. Не поширюється, здатний до сумації, величина визначається силою підпорогового подразника, збудливість підвищується.
40. Поширюється, не сумується, величина не залежить від сили подразника. Локальний потенціал виникає під дією підпорогових подразників, потенціал дії – при дії порогових або надпорогових стимулів.
41. Із збільшенням концентрації блокаторів знижується крутизна наростання і амплітуда ПД аж до повного його зникнення.

### **Завдання для самостійної роботи**

1. Розрахувати величину рівноважного калієвого потенціалу збудливої клітини, якщо співвідношення концентрації іонів калію всередині та назовні клітинної мембрани дорівнює 10:1
2. Динітрофенол, діючи на клітину, блокує процеси енергоутворення. Чи зміниться при цьому значення потенціалу спокою і поясніть чому?
3. Під впливом дії місцевого анестетика (новокаїну) в клітинній мембрані збільшилась кількість інактивованих натрієвих каналів. Як зміниться потенціал дії клітини? Обґрунтуйте відповідь.

#### **Приклади тестових завдань**

1. Для активного транспорту характерно те, що:
  - речовини транспортуються за концентраційним градієнтом;

- гази транспортуються за градієнтом концентрації;
- транспортуються молекули води;
- здійснюється з використанням енергії АТФ;
- не потребує затрат енергії.

2. Якщо співвідношення концентрації іонів калію всередині та назовні клітинної мембрани дорівнює 100:1, то рівноважний калієвий потенціал рівний:

- -122 мВ;
- -92 мВ;
- -61 мВ;
- -258 мВ;
- +61 мВ.

3. До збудливих тканин не відносяться:

- м'язова;
- залозиста;
- нервова;
- кісткова;
- міокард.

4. Під час потенціалу дії:

- деполяризація викликана рухом іонів калію всередину клітини;
- реполяризація викликана рухом іонів калію всередину клітини;
- деполяризація викликана рухом іонів магнію всередину;
- проникність мембрани зростає спочатку для іонів натрію, а потім для іонів калію;
- слідова реполяризація викликається рухом натрію назовні.

5. Абсолютна рефрактерність відповідає фазі:

- деполяризації;
- слідової реполяризації;
- субнормальної збудливості;
- слідової деполяризації;
- слідової гіперполяризації.

### Приклади ситуаційних задач

1. Після фармакологічної блокади іонних каналів мембрани нервового волокна потенціал спокою зменшився з -90 до -80 мВ. Які канали було заблоковано?

- A. Калієві.
- B. Натрієві.
- C. Кальцієві.
- D. Магнієві.
- E. Хлорні.

2. Проводять дослідження на ізольованій збудливій клітині. Встановлено, що її збудливість зменшилась. Зменшення концентрації яких іонів є найбільш ймовірною причиною зміни збудливості клітини?

- A. Калію в клітині.
- B. Натрію в клітині.
- C. Калію в позаклітинному розчині.
- D. Натрію в позаклітинному розчині.
- E. Хлору в позаклітинному розчині.

3. Місцеві анестетики (новокаїн, совкаїн тощо) тимчасово знижують рівень збудливості нервових волокон, рецепторів аж до повного її зникнення. Які зміни мембрани є причиною змін збудливості під впливом місцевих анестетиків?

- A. Блокада механізмів активного транспорту.
- B. Інактивація калієвих каналів.
- C. Інактивація натрієвих каналів.
- D. Стійка тривала деполяризація.
- E. Розвиток гіперполяризації.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 3

**На тему:** Дія постійного струму на збудливі тканини. Основні показники збудливості тканин.

### Навчальна мета:

**Знати:** закономірності виникнення локальної відповіді та ПД у збудливих тканинах при дії на них постійного струму, залежність між силою струму та часом його дії, полярний закон подразнення Пфлюгера та його фізіологічне пояснення.

**Уміти:** малювати криву сили-часу, пояснити використання постійного струму в клінічній стоматології.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Вплив постійного струму на збудливі тканини в залежності від його параметрів.
2. Локальна відповідь та її відмінності від ПД.
3. Крива сили-часу та її фізіологічна характеристика.
4. Лабільність збудливих структур та її вимірювання.
5. Електрофізіологічні дослідження у стоматологічній практиці.

**Ключові слова та терміни:** критичний рівень деполяризації, катодична депресія, корисний час, лабільність, локальна відповідь, потенціал дії, реобаза, хронаксія,

хронаксиметрія.

## ДОДАТОК № 1

### Визначення основних термінів і понять:

**Критичний рівень деполяризації** - величина деполяризації мембрани, при якій локальна відповідь переходить у ПД.

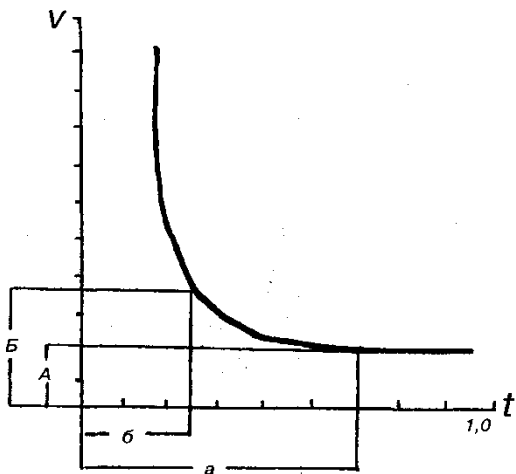
**Локальна відповідь** - деполяризація мембрани, яка спостерігається при дії підпорогових подразників.

**Пороговий струм** - мінімальна сила постійного струму, при якій виникає ПД.

**Лабільність** - максимальна частота ПД, яку здатна відтворити збудлива тканина, при її ритмічному збудженні електричними імпульсами.

**Катодична депресія** - зменшення збудливості мембран під катодом внаслідок її тривалої деполяризації.

**Електроодонтодіагностика (ЕОД)** – це лабораторний метод обстеження та виявлення патології зубів, який дає можливість дізнатись об'єктивний стан пульпи та прилеглих тканин (періодонту). Суть цього методу полягає в застосуванні електричного струму для діагностики збудливості зубів. Отримані дані аналізують виходячи з того, що інтактна (здорова) пульпа реагує на силу струму в межах 2-6 мкА. А при наявності якогось патологічного процесу у пульпі (наприклад, пульпіт, некроз, періодонтит) поріг збудливості підвищується. Зниження в межах 7-60 мкА — свідчить про наявність патології у коронковій пульпі, 60-100 мкА — патологія кореневої пульпи, більше 100 мкА — ознака загибелі пульпи та відсутність реакції на рецепторів пульпи на електричний струм. Для визначення електрозбудливості використовують різні пристрої (напр. ОД-2М, ІЗН-1, ОСМ-50, ін.)



**Рис.1. Крива сили-часу.** А – поріг (реобазис); Б – дві реобазисі; а – корисний час, б – хронаксія.

## ДОДАТОК № 2

**Контрольні питання по темі:** “Дія постійного струму на збудливі тканини. Основні показники збудливості тканин.”

1. Назвіть незбудливі тканини. Чим принципово відрізняється реакція-відповідь на подразнення збудливої і незбудливої тканини?
2. Як в досліді можна встановити, чи є тканина збудливою або незбудливою?
3. Назвіть критерії, з допомогою яких оцінюється рівень збудливості тканин.
4. Що таке пороговий потенціал?
5. Що таке критичний рівень деполяризації клітинної мембрани (критична величина мембранного потенціалу)? Як він позначається?
6. Що розуміють в фізіології під силою подразника? Наведіть приклади.
7. Що таке порогова сила подразника? В якій залежності вона знаходиться від збудливості?
8. Який показник (пороговий потенціал чи порогова сила) найбільш точно характеризує рівень збудливості тканини? Яке співвідношення порогового потенціалу і ступені збудливості тканини?
9. Який показник (пороговий потенціал чи порогова сила подразника) і чому частіше використовується в експериментальній практиці для оцінки рівня збудливості тканини?

10. Що таке пороговий час дії подразника? Вкажіть другу назву для порогу часу?
11. Чи залежить величина порогової сили подразника від часу його дії? Яка залежність між надпороговою силою подразника і часом його дії на тканину, які необхідні для збудження тканин?
12. Як і в скільки разів змінюється хронаксія поперечно-посмугованого м'язу після дегенерації його рухового нерву?
13. Назвіть три обов'язкових умови подразнення тканини, при яких виникає збудження?
14. Який ефект виникає при дії на організм (місцевої) електричного струму надпорогової сили ультрависокої частоти? Чи виникає імпульсне збудження. Чому?
15. Яке явище розвивається в збудливій тканині при повільно наростаючому стимулі? Як воно проявляється?
16. Зміна яких властивостей мембрани збудливої клітини лежить в основі явища акомодатії? Опишіть її суть.
17. Які уявлення про походження абсолютної рефрактерності? Порівняйте з механізмом розвитку акомодатії.
18. Як змінюється збудливість тканини в зоні дії її катода і анода при проходженні постійного струму через тканину? Як називаються ці зміни збудливості?
19. Чому в зоні дії анода при проходженні постійного струму збудливість знижується?
20. Чому в зоні дії катода при проходженні постійного струму збудливість підвищується?
21. Що називають лабільністю (функціональною рухливістю) тканини? Хто вперше ввів це поняття і запропонував використати лабільність для характеристики функціонального стану тканини?
22. Що є мірою лабільності? Від чого залежить лабільність тканини?
23. В якій залежності знаходиться лабільність тканини від тривалості її рефрактерної фази? Дайте відповідні пояснення.
24. Як в досліді можна визначити лабільність тканин?
25. Чому дорівнює лабільність нерва, скелетного м'язу і нервово-м'язового синапса?
26. Як змінюється лабільність тканини при тривалій бездіяльності органу, при стомленні і після денервації?
27. Що називають явищем засвоєння ритму подразнення, хто його відкрив?

**Відповіді по темі:** “Дія постійного струму на збудливі тканини. Основні показники збудливості тканин.”

1. Епітеліальна і сполучна. В збудливій тканині у відповідь на порогове і надпорогове подразнення виникає потенціал дії, тобто поширювальне збудження. В незбудливих тканинах потенціал дії не виникає.
2. Шляхом реєстрації потенціалу дії, який виникає в збудливій тканині у відповідь на подразнення і не виникає в незбудливій тканині.
3. Пороговий потенціал, порогова сила подразника, пороговий час дії подразника.
4. Це мінімальна величина, на яку потрібно зменшити мембранний потенціал, щоб викликати імпульсне збудження (потенціал дії).
5. Це мінімальний рівень деполяризації клітинної мембрани при якому виникає збудження. Позначається Екр.
6. Ступінь вираження збудливого впливу стимулу на тканину, наприклад, сила електричного струму, температура середовища, концентрація хімічних сполук, сила звуку.
7. Це найменша сила подразника, яка здатна викликати збудження тканини (потенціал дії). В оберненій: чим нижча збудливість тканини, тим вища порогова сила подразника.
8. Пороговий потенціал. Обернене: чим більша збудливість тканини, тим менша величина порогового потенціалу.
9. Порогова сила, так як цей показник достатньо добре відображає рівень збудливості тканини, а визначити його в експерименті значно простіше, ніж пороговий потенціал.
10. Мінімальний час, на протязі якого повинен діяти подразник порогової сили, щоб викликати імпульсне збудження тканини. Корисний час.



11. Не залежить. Обернена: із збільшенням сили подразника зменшується час подразнення, який необхідний для виникнення збудження.
12. Збільшується приблизно в 100 раз.
13. Повинні бути пороговими сила подразника, час його дії і крутизна наростання подразника.
14. Підвищення температури тканини. Збудження не виникає внаслідок короткочасної дії окремих стимулів (при цьому потенціал клітинної мембрани не встигає знизитися до критичного рівня).
15. Акомодація. Проявляється зниженням збудливості тканини і амплітуди потенціалу дії аж до повного його зникнення при повільно наростаючому стимулі.
16. Зміна проникливості клітинної мембрани для іонів натрію і калію, що виникає внаслідок інактивації натрієвих і активації калієвих каналів.
17. Її виникнення, як і акомодатії пояснюють інактивацією натрієвих каналів і активацією калієвих каналів.
18. В ділянці катоду збудливість підвищується, а в ділянці аноду – знижується. Фізіологічний електротон.
19. Тому, що мембрана гіперполяризується, мембранний потенціал спокою зростає і віддаляється від критичного (Екр.) рівня, що призводить до збільшення порогового потенціалу.
20. Тому, що мембрана деполяризується, потенціал спокою зменшується і наближається до критичного рівня, що веде до зменшення порогового потенціалу.
21. Швидкість відтворення одного циклу процесу збудження (потенціалу дії). Н.Е.Введенський.
22. Максимальне число потенціалів дії, які відтворює тканина в 1 сек. у відповідності з ритмом подразнення. Від швидкості протікання одного циклу збудження (ПД), яке визначається швидкістю переміщення іонів в клітину і з клітини. При цьому особливе значення має тривалість рефрактерної фази.
23. В зворотній: чим довша рефрактерна фаза, тим нижча лабільність.
24. Шляхом реєстрації потенціалів дії і визначення максимального їх числа, яке тканина може генерувати у відповідності з ритмом подразнення.
25. 500-1000 імп./с, 200-300 імп./с, 100-150 імп./с відповідно.
26. Знижується у всіх випадках.
27. Здатність тканини відповідати з більш високою частотою збудження на ритмічні подразнення в порівнянні з вихідною частотою. Явище відкрите А.А.Ухтомським.

### **Завдання для самостійної роботи**

1. Чому дорівнює лабільність нервового волокна, якщо тривалість його потенціалу дії становить 2 мс?
2. Чому дорівнює лабільність нервового волокна, якщо тривалість його потенціалу дії становить 1 мс?
3. В клінічній практиці для фізіотерапії використовують високочастотні струми високої напруги — діатермію. Чому ці струми, проходячи через клітини, не викликають в них процесу збудження?
4. Під час визначення збудливості зубів (чутливих нервів і пульпи) за допомогою постійного струму у пацієнта реакція виникає при пороговому подразненні струмом силою 10 мкА (здорові зуби (незалежно від групової належності) мають однакову збудливість і реагують на силу постійного струму 2-6 мкА). Про які зміни збудливості та яку патологію це свідчить?

### **Приклади тестових завдань**

1. Локальна відповідь відрізняється від потенціалу дії тим, що:
- виникає при дії підпорогових подразників;

- виникає при дії порогових і надпорогових подразників;
- підлягає закону сили-часу;
- підлягає закону —все або нічого!

- поширюється на значні відстані.
2. Тканина має найбільшу лабільність, якщо тривалість ПД дорівнює:
- 3 мс;
  - 10 мс;
  - 1 мс;
  - 20 мс;
  - 5 мс.
3. Згідно полярного закону подразнення Пфлюгера:
- потенціал дії виникає під час замикання струму під анодом;
  - потенціал дії виникає під час замикання струму під катодом;
  - потенціал дії не виникає під час розмикання струму під анодом;
  - потенціал дії виникає під час розмикання струму під катодом;
  - виникнення потенціалу дії не пов'язано із замиканням та розмиканням струму.
4. Мінімальний час, на протязі якого повинен діяти подразник силою в одну реобазу, щоб викликати ПД називається:
- хронаксією
  - реобазою
  - корисним часом
  - реполяризацією
  - лабільністю
5. Нездатність клітини відповідати генерацією ПД на дію порогового подразника називається:
- лабільністю;
  - рефрактерністю;

- деполяризацією;
- гіперполяризацією;
- реполяризацією.

#### **Приклади ситуаційних задач**

1. На тканину діють електричним імпульсом катодного напрямку, амплітуда якого дорівнює 70% порогу. Які зміни мембранного потенціалу це спричинить?
- A. Потенціал дії.
  - B. Гіперполяризацію.
  - C. Часткову деполяризацію.
  - D. Змін не буде.
  - E. Часткову гіперполяризацію.
2. Внаслідок дії електричного струму на нейрон виникла деполяризація її мембрани. Рух яких іонів через мембрану є причиною деполяризації?
- A. Кальцію.
  - B. Калію.
  - C. Хлору.
  - D. Натрію.
  - E. Гідрокарбонату.
3. При дослідженні збудливості лицевого нерва у пацієнта 42 років виявлено значне її зниження. Які зміни параметрів збудливості дали можливість визначити зміну функціонального стану нерва?
- A. Зменшення корисного часу.
  - B. Зменшення реобазу.
  - C. Підвищення лабільності.
  - D. Прискорення акомодатції.
  - E. Збільшення хронаксії.

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 4**

**На тему:** Фізіологія нервів та синапсів.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** механізми проведення збудження мієліновими та безмієліновими нервовими волокнами, основні фактори, які визначають швидкість проведення збудження по цілісних нервах, класифікацію нервових волокон, структуру хімічних синапсів, їх класифікацію, роль медіаторів у механізмі передачі збудження чи гальмування, особливості нейро-м'язових синапсів та способи блокування передачі в цих синапсах.

**Уміти:** схематично зобразити механізм проведення збудження мієліновими та безмієліновими нервовими волокнами, механізм синаптичної передачі та графічну ресстрацію збуджуючого та гальмівного постсинаптичних потенціалів (ЗПСП і ГПСП).

#### **Теоретичні питання для самопідготовки:**

1. Класифікацію та структурні особливості нервових волокон і синапсів.
2. Фізіологічні властивості нервових волокон і синапсів.
3. Механізм проведення збудження в мієлінових та безмієлінових нервових волокнах.

4. Механізм синаптичної передачі. Формування ЗПСП та ГПСП в хімічних синапсах.
5. Характеристика та класифікація медіаторів.
6. Особливості нейро-м'язових синапсів. Поняття про холіноміетики та міорелаксанти.

**Ключові слова та терміни:** анатомічна та фізіологічна цілісність, бездекрементне проведення збудження, нервово волокно, перехват Ранв'є, сальтаторне проведення збудження, ацетилхолін, гальмівний постсинаптичний потенціал, збуджуючий постсинаптичний потенціал, квант медіатора, міорелаксанти, потенціал кінцевої пластинки, синапс, холінестераза, холіноміетики.

### **Практичні роботи:**

#### ***Робота 1. Вивчення необхідності фізіологічної цілісності нервового волокна.***

Нервово-м'язовий препарат закріплюють у штативі. Дистальну ділянку нерва кладуть на електроди. Підбирають силу індукційного струму, що трохи перевищує порогову, і переконуються в тому, що подразнення нерва викликає скорочення м'яза. Після цього змащують нерв між електродами і м'язом 2% розчином хлориду калію або місцевим анестетиком (новокаїном). Через декілька хвилин переконуються у тому, що нерв не проводить збудження і м'яз не скорочується у відповідь на його електричне подразнення. Якщо нерв декілька разів промити фізіологічним розчином, то провідність нерва відновлюється.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** замалювати схему механізмів проведення збудження по мієліновому та безмієліновому нервових волокнах. У висновках вказати фізіологічні властивості нервових волокон.

#### ***Робота 2. Вивчення дії курареподібних речовин на проведення збудження у нейро-м'язових синапсах.***

Виготовляють два повні нервово-м'язові препарати жаби. Перевіряють їх цілісність на індукційній установці. Потім із одного препарату нерв, а з іншого м'яз занурюють у розчин диплацину на 10-15 хв. Кожний нервово-м'язовий препарат окремо закріплюють в міографі і подразнюють прямим і непрямим шляхом. Спостерігають скорочення м'язів і роблять висновок про механізм дії диплацину на проведення збудження у м'язах.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** вказати у протоколі ефект прямого і непрямого подразнення досліджуваного м'яза жаби після введення розчину диплацину. У висновках записати, як діє диплацин на нервово-м'язові синапси.

## **ДОДАТОК № 1**

### **Визначення основних термінів і понять:**

***Сальтаторне проведення збудження*** - проведення ПД по мієлінових нервових волокнах за рахунок стрибкоподібних збуджень перехватів Ранв'є.

***Бездекрементне проведення*** - проведення ПД без затухання.

***Синапс*** – спеціалізована структура, яка забезпечує передачу збудження чи гальмування від нейрона до іншого нейрона, м'язового волокна чи залозистої клітини.

***ЗПСП*** (збуджуючий постсинаптичний потенціал) – зміна потенціалу постсинаптичної мембрани в сторону деполаризації при дії на неї медіатора.

***ГПСП*** (гальмівний постсинаптичний потенціал) – зміна потенціалу постсинаптичної мембрани в сторону гіперполяризації при дії на неї медіатора.

***Квант медіатора*** – порція медіатора, що міститься у одній везикулі і виливається у синаптичну щілину при збудженні або гальмуванні.

## **ДОДАТОК № 2**

### ***Контрольні питання по темі: “Фізіологія нервів та синапсів.”***

1. Які функції основних структурних елементів нервового волокна: мієлінової оболонки, мембрани осьового циліндра, нейрофібрил.
2. Назвіть фізіологічні властивості нервового волокна і його функції.

3. Який механізм поширення збудження по нервовому волокну? Яка роль перехватів Ранв'є в проведенні збудження по нервовому волокну?
4. Що розуміють під сальтаторним проведенням збудження? В яких нервових волокнах зустрічається сальтаторне, а в яких безперервне проведення нервового імпульсу?
5. В чому перевага стрибкоподібного поширення збудження над безперервним його проведенням вздовж всієї мембрани?
6. Чому при стрибкоподібному поширенню збудження енергії використовується менше, ніж при безперервному?
7. Перерахуйте закономірності проведення збудження по нервовому волокну.
8. Якими впливами можна блокувати проведення збудження по нерву, не перерізаючи його?
9. Як довести двостороннє проведення збудження по нервовому волокну?
10. Чому проведення збудження в нервовому волокну є бездекрементним?
11. В чому полягає фізіологічне значення ізольованого проведення збудження по нервовому волокну? Як довести ізольоване проведення збудження по нервовому волокну?
12. Які структурно-функціональні особливості мієлінових і безмієлінових нервових волокон впливають на швидкість проведення збудження по ним?
13. Чому велика амплітуда ПД і більша його крутизна збільшує швидкість проведення збудження по нервовому волокну?
14. Чому збільшення діаметру нервового волокна веде до збільшення швидкості проведення збудження по ньому?
15. Чому збільшення відстані між перехватами Ранв'є веде до збільшення швидкості проведення збудження по нервовому волокну?
16. Опишіть дослід Н.Е.Введенського, який доводить практичну нестомлюваність нерву?
17. Перерахуйте структури нервово-м'язового синапса (скелетний м'яз). Що називається кінцевою пластинкою?
18. Перерахуйте процеси, що ведуть до звільнення медіатора із пресинаптичної мембрани в синаптичну щілину при передачі збудження в синапсі.
19. Який медіатор забезпечує передачу збудження нерва на скелетний м'яз? Перерахуйте основні етапи цього процесу.
20. Чому при дії ацетилхоліну виникає деполяризація кінцевої пластинки, незважаючи на те, що одночасно з входом натрію в клітину калій виходить із клітини? Який механізм цього процесу?
21. Перерахуйте процеси, які ведуть до збудження м'язового волокна під впливом потенціалу кінцевої пластинки. Які властивості має потенціал кінцевої пластинки?
22. Яке значення холінестерази в функціонуванні нервово-м'язового синапсу?
23. Яка особливість закінчень рухових нервових волокон, що інервують скелетний м'яз, забезпечує можливість збудження м'язового волокна під дією одного імпульсу?
24. Що таке мініатюрний потенціал кінцевої пластинки, який механізм його виникнення?
25. Назвіть особливості передачі збудження через нервово-м'язовий синапс в порівнянні з проведенням збудження в нервовому волокну.
26. Поясніть причини однобічного проведення збудження в хімічному синапсі.
27. Які хімічні зміни області нервово-м'язового синапсу можуть погіршувати його функцію?
28. Що називають синаптичною затримкою, чим вона пояснюється?
29. Яка лабільність нервово-м'язового синапсу?
30. В якій ланці (нерв, нервово-м'язовий синапс, м'язове волокно) в першу чергу розвивається втома при тривалому подразненні нерва нервово-м'язового препарату? Як це довести в експерименті?
31. Назвіть причини погіршення нервово-м'язової передачі при втомі.
32. В чому полягає трофічний вплив нерву на м'яз, що здійснюється через нервово-м'язовий синапс?
33. Які речовини є медіаторами в нервово-м'язових синапсах гладеньких і поперечно-позмуглованих м'язах?

**Відповіді по темі: “Фізіологія нервів та синапсів.”**

1. Мієлінова оболонка є електричним ізолятором, виконує трофічну і опорну функції. Мембрана осевого циліндра відіграє основну роль в проведенні збудження. Нейрофібрили транспортують речовини.
2. Властивості: збудливість і провідність. Функції: проведення збудження і транспорт речовин.
3. Електричний: виникнення місцевих іонних струмів між збудженою і незбудженою ділянками нервового волокна. В перехваті Ранв'є виникає ПД.
4. Стрибокподібне поширення нервового імпульсу (–перестрибування) від одного перехвату Ранв'є до другого – в мієлінових волокнах. Безперервне проведення нервового імпульсу – в безмієлінових волокнах.
5. У більш високій швидкості проведення збудження і меншій витраті енергії, тобто воно більш економне.
6. Тому, що переміщення іонів проходить тільки в області перехватів Ранв'є, де виникає ПД, тобто на невеликих ділянках нервового волокна, тому енергії на забезпечення роботи іонного насосу при транспорті іонів використовується мало.
7. Двостороннє, ізольоване, бездекрементне проведення збудження, практична нестимулюваність нерву, велика швидкість проведення збудження і висока лабільність.
8. Охолодженням, анестезуючими фармакологічними препаратами (наприклад новокаїном), перев'язкою, дією анода.
9. В досліді з подразненням одної з ділянок нерву і відведенням потенціалів по обидві сторони від місця подразнення.
10. Тому, що в кожній ділянці нервового волокна виникає ПД по закону –все або нічого.
11. В забезпеченні локалізації чутливості і точності управління функцією будь-якого органу. При подразненні переднього корінця спинного мозку виникають скорочення тільки тих груп м'язових волокон, які він іннервує; в експерименті з відведенням потенціалів від різних волокон нервового стовбура: збудження реєструється тільки в подразнюючих нервових волокнах.
12. Величина ПД і діаметр нервового волокна. Для мієлінових волокон, крім цього – відстань між перехватами Ранв'є, відстань яка пропорційна діаметру волокна (чим більший діаметр волокна, тим більша відстань між перехватами).
13. При цьому швидше виникає збудження сусідньої ділянки нервового волокна, що прискорює проведення нервового імпульсу.
14. В більш товстому нервовому волокні менший опір іонному струму в аксоплазмі.
15. Це забезпечує –перестрибування ПД на більшій віддалі за один і той же час.
16. Безперервно подразнюють нерв нервово-м'язового препарату при блокаді проведення збудження між подразнюючими електродами і м'язом, наприклад з допомогою анода. На протязі 9-12 годин подразнення нерву супроводжується скороченням м'яза.
17. Пресинаптична мембрана (нервове закінчення), синаптична щілина, постсинаптична мембрана – кінцева пластинка (місце контакту мембрани м'язової клітини з розгалуженнями рухового нервового волокна).
18. Збудження пресинаптичного закінчення – збільшення проникливості пресинаптичної мембрани для кальцію – вхід кальцію в нервове закінчення – звільнення медіатора в синаптичну щілину.
19. Ацетилхолін: дія на кінцеву пластинку – відкриття хемочутливих каналів для натрію і калію – деполяризація кінцевої пластинки (потенціал кінцевої пластинки) – розвиток ПД м'язового волокна.
20. Тому, що потік натрію всередину клітини перевищує потік калію із клітини в зв'язку з тим, що натрій рухається всередину згідно концентраційного і електричного градієнтів, а калій назовні тільки за рахунок концентраційного, проти електричного, отже провідність для натрію вища, ніж для калію.
21. Електротонічне поширення потенціалу кінцевої пластинки на постсинаптичну мембрану м'язового волокна – збільшення її проникливості для натрію і деполяризація до критичного рівня – виникнення потенціалу дії. Локальним потенціалом.

22. Холінестераза руйнує ацетилхолін і тим самим відновлює вихідний функціональний стан постсинаптичної мембрани для сприйняття чергової порції медіатора.
23. Рухове нервово-м'язове волокно в області нервово-м'язового синапсу розгалужується, що призводить до збільшення числа імпульсів, забезпечуючи виділення багатьох квантів медіатора, в результаті чого на кінцевій пластинці виникає пороговий потенціал для збудження м'язового волокна величиною приблизно 30 мВ.
24. Мінімальні потенціали кінцевої пластинки, які виникають в стані фізіологічного спокою у відповідь на спонтанне виділення квантів медіатора із пресинаптичної мембрани.
25. Однобічна і сповільнена передача сигналу, низька лабільність і швидка втомлюваність синапсу, збудження легко блокується специфічними препаратами.
26. До медіатору чутлива тільки постсинаптична мембрана і нечутлива пресинаптична, а постсинаптичний потенціал не збуджує пресинаптичну мембрану із-за великої відстані між пре- і постсинаптичними мембранами.
27. Накопичення калію в області синапсу, закислення середовища.
28. Сповільнення швидкості проведення збудження через синапс. Часом, який необхідний для виділення медіатора, поступлення його до постсинаптичної мембрани і виникнення потенціалу кінцевої пластинки порогової величини.
29. До 100 – 150 імпульсів за секунду.
30. В нервово-м'язовому синапсі. При тривалому подразненні нерву нервово-м'язового препарату скорочення м'яза припиняється, але пряме подразнення м'яза продовжує викликати скорочення.
31. Зменшення запасів медіатора, закислення середовища і накопичення іонів калію в області синапсу.
32. Із нервових закінчень виділяються речовини, які стимулюють синтез білків, активують ферменти, зберігають стабільність структури м'яза.
33. В нервово-м'язовому синапсі гладенького м'яза – ацетилхолін і норадреналін, а в скелетному м'язу тільки ацетилхолін.

### **Завдання для самостійної роботи**

1. Пацієнту перед видалення зуба зробили ін'єкцію місцевого анестетика. Порушенням якої фізіологічної властивості нервових волокон є знеболюючий механізм дії місцевого анестетика? Відповідь обґрунтувати.
2. Встановлено, що лабільність нервового волокна типу А – 1000 імп/с, а волокна типу В – 500 імп/с. Вкажіть, чи є тривалість потенціалу дії однакою для вказаних нервових волокон?
3. Диплацин відноситься до курареподібних речовин. З впливом на які рецептори пов'язана дія курареподібних препаратів. Відповідь обґрунтувати.

### **Приклади тестових завдань.**

1. Для нервових волокон характерно все, крім:
  - двобічне проведення нервових імпульсів;
  - швидке проведення нервових імпульсів;
  - швидка втомлюваність;
  - швидкість проведення імпульсів зростає із збільшенням діаметра волокна;
  - бездекрементне проведення нервових імпульсів.
2. До характеристик нервових волокон типу А-альфа відносяться:
  - швидкість проведення збудження 12-30 м/с;
  - товщина 0,5-2 мкм;
  - товщина 3-8 мкм;
  - швидкість проведення збудження 70-120 м/с;

- проводять збудження від рецепторів в ЦНС.
3. Сальтаторний спосіб проведення збудження має місце:
    - у поперечно-позмуглованих м'язових волокнах;
    - у синапсах;
    - у безмієлінових нервових волокнах;
    - у гладеньких м'язових волокнах;
    - у мієлінових нервових волокнах.
  4. Роль іонів кальцію в механізмі синаптичної передачі полягає в тому, що вони:
    - зумовлюють деполаризацію постсинаптичної мембрани;
    - реполяризують пресинаптичну мембрану;

- сприяють транспорту везикул до пресинаптичної мембрани і виливанню їх вмісту в синаптичну щілину;
  - стимулюють утворення медіатора;
  - посилюють розпад медіатора.
5. До курареподібних речовин відносять:
- ацетилхолін;
  - тубо курарин;
  - карбхолін;
  - езерин;
  - холін естеразу.

#### Приклади ситуаційних задач.

1. Проводять дослідження на ізольованому нервовому волокні. Необхідно збільшити швидкість проведення збудження по волокну. Концентрацію яких іонів доцільно збільшити?
- A. Магнію в позаклітинному розчині.
  - B. Натрію в позаклітинному розчині.
  - C. Хлору в позаклітинному розчині.
  - D. Калію у волокну.
  - E. Натрію у волокну.
2. Жінці 52 років перед видаленням зубу зробили ін'єкцію місцевого анестетику. Який, найімовірніший, знеболюючий механізм дії цього препарату?
- A. Порушення фізіологічної цілісності нерву.
  - B. Порушення ізольованого проведення збудження .

- C. Порушення анатомічної цілісності нерву.
  - D. Порушення функціонування мікротрубочок у нерві.
  - E. Порушення аксонного транспорту.
3. Для ослаблення або припинення передачі збудження через синапс з нервового закінчення на м'язове волокно в клініці використовуються курареподібні речовини – міорелаксанти. Яку ланку синаптичної передачі блокують ці речовини?
- A. Холінорецептори постсинаптичної мембрани.
  - B. Проходження  $Ca^{2+}$  через канали пресинаптичної мембрани.
  - C. Роботу  $Na^+/K^+$ -насосів.
  - D. Вплив ацетилхолінестерази на ацетилхолін.
  - E. Руйнують ацетилхолін естеразу.
4. Нервове волокно закінчується синаптичною бляшкою, в якій містяться мітохондрії та значна кількість пухирців, де концентрується медіатор – речовина, за допомогою якої збудження поширюється з нерва на м'яз. Який медіатор забезпечує нервово-м'язову передачу?
- A. Норадреналін.
  - B. Серотонін.
  - C. Адреналін.
  - D. ГАМК
  - E. Ацетилхолін.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 5

**На тему:** Фізіологія м'язів.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** структуру саркомера в поперечно-посмугованих м'язах, теорію ковзаючих ниток Хакслі і Хансон, типи та види м'язових скорочень, умови для виникнення тетанусу.

**Уміти:** намалювати схему саркомера при його скороченні та розслабленні, схематично зобразити різні види м'язових скорочень.

#### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Функції та фізіологічні властивості скелетних м'язів.
2. Структура цілісного скелетного м'яза, м'язового волокна та саркомера.
3. Молекулярні механізми скорочення (теорія ковзаючих ниток). Роль іонів  $Ca^{+2}$  в механізмі скорочення.
4. Рухові одиниці та їх будова в різних м'язах.
5. Види м'язових скорочень.
6. Умови, необхідні для виникнення тетанусу в скелетних м'язах.

**Ключові слова та терміни:** актин, ауксотонічне скорочення, ізометричне скорочення,

ізотонічне скорочення, міозин, розслаблення, рухова одиниця, саркомер, скелетний м'яз, скорочення, теорія ковзаючих ниток, тетанус.

### **Практичні роботи:**

#### ***Робота 1. Вивчення поодинокого та тетанічного скорочення скелетних м'язів.***

Виготовити нервово-м'язовий препарат жаби, закріпити його у штативі. Налагодити реєстрацію скорочень гомілкового м'яза на кімографі. Підключити електроди штативу до електростимулятора для нанесення прямого подразнення м'яза. Встановити положення перемикача стимулятора у положення "поодинокі стимули", включити кімограф і записати поодинокі скорочення м'яза при даній стимуляції. Встановити стимулятор у положення "серія імпульсів і подати на м'яз подразнення з частотою 1, 5, 10, 15 та 20 імпл/с і реєструвати відповідні кімограми.

#### ***Робота 2. Вивчення впливу сили подразника на амплітуду поодинокого скорочення.***

Встановити електростимулятор у положення "поодинокі стимули". Знайти порогову силу подразнення м'яза, змінюючи напругу електричного струму. Поступово збільшувати силу подразнення і реєструвати на кімографі його скорочення до досягнення максимально можливої амплітуди.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** результати роботи оформити у вигляді схеми запису, отриманої на барабані кімографа. У висновках вказати на те, які частоти стимуляції забезпечують формування тетанічного і поодинокого скорочення м'яза, а також відмітити залежність між силою подразника та величиною скорочення м'яза і підпорядкованість цього скорочення закону "все або нічого".

## **ДОДАТОК № 1**

### **Визначення основних термінів і понять:**

***Ізометричне скорочення*** – скорочення м'яза при постійній довжині і зміні його напруги.

***Ізотонічне скорочення*** – скорочення м'яза при постійній нарузі і зміні його довжини.

***Ауксотонічне скорочення*** – скорочення м'яза, що супроводжується зміною і довжини і напруги.

***Моторна одиниця*** – мотонейрон спинного мозку та всі м'язові волокна, які він іннервує.

***Тетанічне скорочення*** – тривале скорочення м'яза із залученням всіх його волокон, яке виникає при високій частоті стимуляції.

***Електроміографія (ЕМГ)*** – метод дослідження рухового апарату, що оснований на реєстрації біопотенціалів скелетних м'язів. ЕМГ використовується в хірургічній та ортопедичній стоматологічній практиці як функціональний та діагностичний метод дослідження функцій периферичного нейромоторного апарату і для оцінки координації м'язів щелепно-лицевої ділянки. ЕМГ основана на реєстрації ПД м'язових волокон, що функціонують в складі рухових одиниць.

## **ДОДАТОК № 2**

### ***Контрольні питання по темі:*** –Фізіологія скелетних м'язів.І

1. Назвіть основні структурні елементи м'язового волокна, що забезпечують його збудження і скорочення.
2. Яке функціональне значення сарколеми у виконанні скоротливої функції м'язового волокна?
3. Що являє собою міофібрила, яке її значення у механізмі м'язового скорочення?
4. Що являє собою саркоплазматичний ретикулум, яке його значення в механізмі м'язового скорочення?
5. Назвіть структурну і функціональну одиниці ізольованого м'яза і рухового апарату в організмі. Що називають руховою одиницею?



6. На які групи по швидкості скорочення діляться рухові одиниці, яка тривалість їх скорочення?
7. Назвіть групи м'язів, що складаються переважно з швидких або повільних м'язових волокон.
8. Назвіть функціональні відмінності швидких і повільних рухових одиниць.
9. Перерахуйте властивості м'язової тканини.
10. Перерахуйте основні функції скелетних м'язів.
11. Що називають скоротливістю м'яза? Що є безпосередньою причиною скорочення м'яза?
12. Чому ПД вважається ініціатором м'язового скорочення? Дайте відповідні пояснення.
13. Опишіть коротко роль іонів кальцію в механізмі м'язового скорочення.
14. На які процеси, що забезпечують скорочення м'язів, використовується енергія АТФ?
15. Опишіть ланцюг подій, які забезпечують звільнення енергії АТФ при м'язовому скороченні.
16. Що є безпосередньою причиною ковзання ниток актину і міозину, що забезпечують м'язове скорочення. Чому?
17. Активним чи пасивним є процес розслаблення м'язів?
18. Який із процесів, що забезпечує м'язове розслаблення є активним, який пасивним?
19. Що є причиною ковзання ниток актину і міозину одна відносно одної при розслабленні м'язів?
20. Опишіть коротко джерела енергії, які забезпечують ресинтез АТФ.
21. Назвіть типи скорочення м'язів.
22. Назвіть три фази поодинокого скорочення м'яза. Який основний процес проходить в першу фазу?
23. Що називається тетанічним скороченням м'яза? Яке явище лежить в основі механізму тетанусу?
24. Що називається сумацією м'язових скорочень?
25. За рахунок чого збільшується амплітуда м'язового скорочення при сумації в ізотонічному режимі? Поясніть механізм.
26. Чому при сумації м'язових скорочень в ізометричному режимі можливе додаткове ковзання ниток актину і міозину один відносно одного?
27. При якому інтервалі між подразненнями замість поодиноких скорочень виникає тетанус (в порівнянні з тривалістю циклу поодинокого скорочення)? Які види тетанусу Вам відомі?
28. В яку фазу поодинокого скорочення повинно попасти кожне наступне подразнення, щоб виник зубчастий або гладкий тетанус? Які фактори впливають на висоту гладкого тетанусу ізольованого м'яза?
29. Яка залежність висоти гладкого тетанусу від частоти подразнення м'яза (в динаміці)?
30. Яку частоту подразнення м'яза називають оптимальною, яку - песимальною?
31. Чому при оптимальній частоті подразнення ізольованого м'яза тетанус більш високий і стійкий, а при песимальній частоті подразнення м'яз розслабляється?

**Відповіді по темі: –Фізіологія скелетних м'язів.¶**

1. Сарколема, саркоплазматичний ретикулум, міофібрили.
2. Сарколема є оболонкою для структурних елементів м'язового волокна, забезпечує наявність потенціалу спокою, розвиток потенціалу дії і проведення збудження.
3. Міофібрила – структура м'язового волокна, що складається з великого числа протофібрил (сукупність ниток актину і міозину); є скоротливим елементом м'язового волокна.
4. Це замкнута система внутрішньоклітинних трубочок і цистерн, що оточують кожну міофібрилу. Є резервуаром для збереження, викиду, зворотного захоплення кальцію при скороченні і розслабленні.
5. Для ізольованого м'яза – м'язове волокно, для рухового апарату – рухова одиниця. Мотонейрон з групою іннервованих ним м'язових волокон.
6. На швидкі і повільні. 0,01-0,03 секунди і 0,1с відповідно.
7. Із швидких – деякі м'язи ока, м'язи пальців рук; із повільних – дихальні м'язи, розгиначі

- кінцівок, спини, що забезпечують підтримання пози.
8. У швидких рухових одиниць сила скорочення більша, але швидше наступає стомлення, у повільних - навпаки.
  9. Збудливість, провідність, скоротливість, еластичність, розтяжність.
  10. Забезпечують всі види рухової активності, підтримують позу, дихальну функцію, жування, вироблення тепла, сприяють руху крові і лімфи по судинах до серця.
  11. Здатність м'язової тканини змінювати довжину або напругу. Ковзання ниток актину вздовж ниток міозину назустріч один одному.
  12. ПД підвищує проникливість саркоплазматичного ретикулуму, що забезпечує вихід із нього іонів кальцію, які необхідні для запуску процесу скорочення м'яза.
  13. Іони кальцію взаємодіють з білковим комплексом тропонін-тропомиозин, що веде до звільнення активних ділянок на нитках актину і зачеплення за них головок міозинових мостиків.
  14. На взаємодію актинових і міозинових ниток, що забезпечують їх ковзання один відносно одного (укорочення) і роботу іонних насосів.
  15. Контакт головок міозину з нитками актину – активація АТФ-ази міозину в присутності іонів  $Ca^{2+}$  – розщеплення АТФ – виділення енергії.
  16. -Згинання|| міозинових мостиків. Тому, що вони -зачеплені|| своїми головками за активні ділянки ниток актину.
  17. Розслаблення м'яза забезпечують як активні, так і пасивні процеси.
  18. Активним є процес переносу іонів кальцію в саркоплазматичний ретикулум, пасивним – ковзання ниток актину і міозину, що призводить до зменшення зон їх взаємного перекриття.
  19. Еластичні властивості самого м'яза і сухожилля, розтягнутих при скороченні м'язів і маса органів.
  20. Розщеплення креатинфосфату, який безперервно відновлюється за рахунок гліколізу; окислення вуглеводів і жирних кислот, тобто окислювальне фосфорилування.
  21. В залежності від умов скорочення розрізняють ізометричне і ізотонічне скорочення. В залежності від характеру подразнення розрізняють поодинокі і тетанічне скорочення.
  22. Латентний період, період напруги і розслаблення. Збудження.
  23. Тривале скорочення скелетного м'яза, яке виникає у відповідь на ритмічне подразнення. Явище сумації м'язових волокон.
  24. Збільшення сили (або амплітуди) і тривалості скорочення м'яза під дією повторного подразнення.
  25. За рахунок додаткового ковзання ниток актину і міозину в результаті збільшення зон зчеплення міозинових мостиків під впливом додаткового виходу іонів кальцію із саркоплазматичного ретикулуму.
  26. Тому, що м'яз має властивість розтягнення, що робить можливим додаткове укорочення саркомерів.
  27. При ритмічному подразненні з інтервалами меншими, ніж період поодинокого м'язового скорочення.
  28. В фазу розслаблення м'яза і в фазу напруги м'яза відповідно. Ступінь попереднього розтягнення м'яза, сила і частота його подразнення.
  29. Із збільшенням частоти подразнення до певної межі величина тетанічного скорочення зростає, а потім зменшується аж до повного розслаблення м'яза.
  30. Оптимальна частота – при якій тетанус найбільш високий і стійкий, песимальна – дуже висока частота, при якій м'яз розслабляється.
  31. Тому, що при оптимальній частоті подразнення кожний послідовний стимул співпадає з фазою екзальтації, а при песимальній – з фазою абсолютної рефрактерності.

### Завдання для самостійної роботи.

1. Спортсмен – початківець 18 років звернувся до лікаря зі скаргою на розвиток судом м'язів гомілок під час тривалих змагань (забіг на довгі дистанції). Поясніть, що лежить в основі цього явища?
2. Характеристика швидких та повільних рухових одиниць.

#### Приклади тестових завдань

1. А-диск саркомера:
  - утворений тільки міозиновими нитками;
  - контактує із Z - диском;
  - має властивість подвійного заломлення світла;
  - є ізотропним;
  - утворений тропонін-тропоміозиновим комплексом.
2. Кальцій активує скорочення м'язу шляхом:
  - реполяризації Z- лінії;
  - знімання гальмівного ефекту М-лінії;
  - деполяризації М-лінії;
  - реполяризації Т-системи;
  - зняття нормального гальмування тропоніно-тропоміозинового комплексу.
3. При скороченні саркомера:
  - змінюється довжина актинових і міозинових ниток;
  - змінюється довжина міозинових ниток;
  - довжина актинових і міозинових ниток не змінюється;
  - Н-зона не зменшується;
  - зменшується А - диск.
4. Роль ПД у механізмі скорочення м'язового волокна полягає у тому, що він:
  - сприяє вивільненню іонів  $Ca^{2+}$  із саркоплазматичного ретикулуму;
  - сприяє вивільненню іонів  $Na^+$  із саркоплазматичного ретикулуму;
  - стимулює синтез АТФ;
  - збільшує проникність сарколеми для іонів  $K^+$ ;
  - сприяє звільненню на міозиновій нитці місця для прикріплення актину.

5. Для ауксотонічного скорочення м'яза характерно:
  - зміна тільки довжини м'язового волокна;
  - зміна тільки напруги м'язового волокна;
  - незмінність довжини м'язового волокна;
  - незмінність напруги м'язового волокна;
  - зміна довжини і напруги м'язового волокна.

#### Приклади ситуаційних задач

1. Відомо, що скорочення міоцитів відбувається внаслідок взаємодії скоротливих білків саркомера за участі енергії АТФ. Яка пара білків забезпечує цей процес?
  - А. Актин і міозин.
  - В. Тропонін і міозин.
  - С. Міозин і міоглобін.
  - Д. Актин і тропоміозин.
  - Е. Міоглобін і тропонін.
2. Спортсмен-початківець 18 років звернувся до лікаря зі скаргою на розвиток судом м'язів гомілок під час тривалих змагань (забіг на довгі дистанції). Що лежить в основі цього явища?
  - А. Зменшення концентрації АТФ.
  - В. Порушення роботи  $K^+$ -насоса.
  - С. Зниження концентрації  $Ca^{2+}$ .
  - Д. Зниження збудливості міоцита.
  - Е. Порушення роботи  $Na^+$ -насоса.
3. Потужність, що розвиває м'яз, недостатня для піднімання тягаря. Який вид скорочення м'яза у даному випадку?
  - А. Ізометричний.
  - В. Тетанічний.
  - С. Ізотонічний.
  - Д. Поодинокий.
  - Е. Усі відповіді не вірні.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 6

**На тему:** Сила та робота м'язів. Фізіологічні особливості гладеньких м'язів.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** фактори, які визначають силу м'язів, величину абсолютної сили окремих м'язів людини, залежність роботи м'язів від величини навантаження, морфологічні та функціональні особливості гладенької мускулатури та її фізіологічні властивості.

**Уміти:** визначити силу м'язів передпліччя людини методом динамометрії, реєструвати та розраховувати роботу м'язів

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Сила скорочення скелетних м'язів та фактори, що її визначають.
2. Види роботи м'язів та їх вимірювання.
3. Механізм втоми м'язів при роботі.
4. Фізіологічні особливості гладеньких м'язів.

**Ключові слова та терміни:** атрофія м'яза, геометричний переріз м'язів, гіпертрофія м'яза, гіподинамія, динамічна робота, динамометрія, ергометрія, статична робота, сила м'яза, фізіологічний переріз м'язів, мастікаціографія, гнатодинамометрія.

### Практичні роботи:

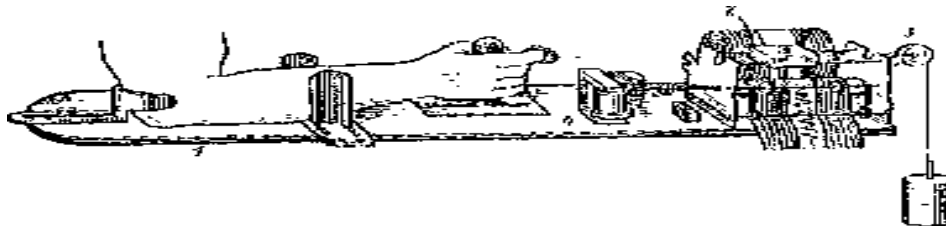
**Робота 1. Визначення максимальної сили м'язів передпліччя методом кистьової динамометрії.**

Досліджуваний в положенні –стоячи|| відводить витягнуту руку з динамометром під прямим кутом до тулуба. Друга рука вільно звисає і знаходиться у розслабленому стані. За сигналом експериментатора досліджуваний два рази виконує максимальне натискання на ручку динамометра. Силу м'язів передпліччя оцінюють за кращим результатом.

### Робота 2. Ергографія.

Досліджуваний сідає за стіл, на якому знаходиться ергограф. Його передпліччя закріплюють в ергографі між опорною напівкруглою планкою, в яку опирається лікоть та вертикальним стояком, який охоплює кисть руки. Вертикальні стояки з двох сторін обмежують бокові зміщення передпліччя. На вказівний палець одягають кільце, яке тонким тросиком через блок зв'язано із вантажем. При цьому закріпленій на тросику олівець реєструє на кімографі ергограму. Роботу м'язів передпліччя оцінюють за частотою та амплітудою зубців ергограми, величиною вантажу та тривалістю роботи.

Роботу вираховують в Джоулях за формулою  $A=P \cdot H$  ( $P$  – вага вантажу в Ньютонах, а  $H$  – сумарна величина переміщення вантажу в метрах). Вираховують виконану роботу та роблять висновок про оптимальну частоту скорочення м'язів передпліччя.



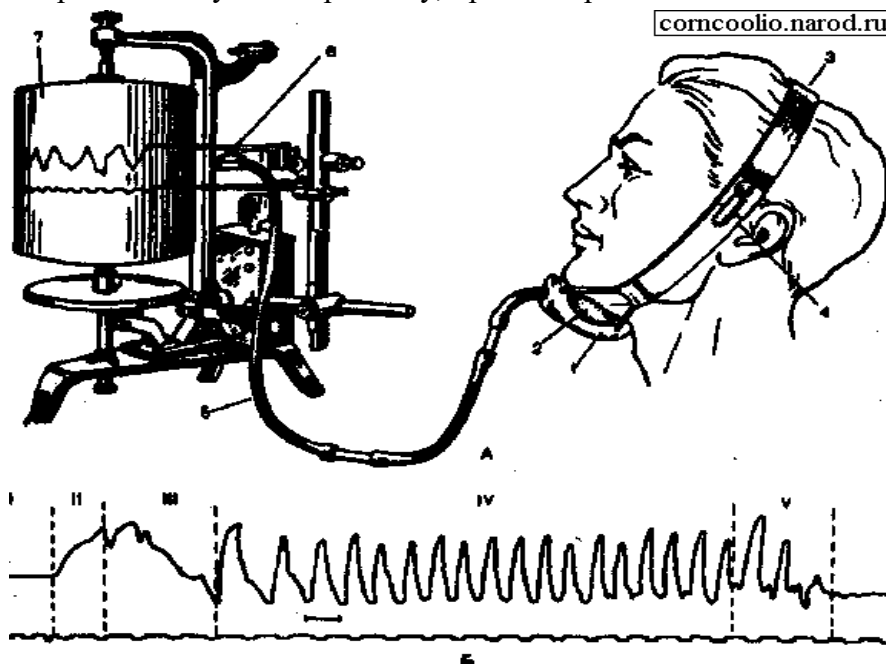
**Рис.1. Пристрій для запису роботи м'язів руки людини за допомогою ергографа.**

1- фіксатор руки досліджуваного, 2 – рулон паперової стрічки, 3 – блок з тросом (для підвішування вантажу різної ваги), 4 – мотор стрічкопротяжного механізму.

**Робота 3. Мастікаціографія** – метод графічної реєстрації жувальних рухів нижньої щелепи. Крива, що реєструється при цьому називається мастікаціограмою. На даній кривій можна виділити жувальний період, який складається з 5 фаз (рис 1).

- 1 фаза - фаза спокою;
- 2 фаза - введення їжі в рот (перше висхідне коліно запису, яке починається від лінії спокою);
- 3 фаза - орієнтовного жування або початкова жувальна функція, вона відповідає процесу апробації механічних властивостей їжі і початковому її подрібненню;
- 4 фаза - основна або справжня фаза жування, характеризується правильним чередуванням жувальних хвиль, амплітуда і тривалість яких визначається величиною порції їжі та її консистенцією;
- 5 фаза - формування харчової грудки (має вид хвилеподібної кривої з поступовим зменшенням амплітуди хвиль).

Характер мастікаціограми залежить в основному від механічних властивостей їжі та її об'єму. Зміни мастікаціографії відбуваються при порушенні цілісності зубних рядів, при захворюваннях зубів і пародонту, при захворюваннях слизової оболонки порожнини рота.



**Рис.1.** Реєстрація жувальних рухів за допомогою мастікаціографа і мастікаціограма одного жувального періоду (схема).

**А-мастікаціографія:**

1-спеціальний футляр, в якому поміщено гумовий балон (2); 3-фіксує пов'язка; 4-градуйована шкала, що визначає ступінь притискання підборіддя до балону; 5-гумовий шланг для повітряної передачі; 6-капсула Маррея; 7-кімограф;

**Б-мастікаціограма:**

- I-стан спокою;
- II-фаза введення їжі в рот;
- III-фаза орієнтовного жування;
- IV-фаза справжнього жування;
- V-формування харчової грудки.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** вказати у протоколі отримані результати динамометрії. Порівняти залежність роботи від величини вантажу, частоти скорочення м'язів. У висновках відмітити чи однаковий стан загального фізичного розвитку у всіх людей, які випробовувались, порівнюючи результати динамометрії.

**ДОДАТОК № 1**

**Визначення основних термінів і понять:**

**Гіпертрофія м'язів** – збільшення величини геометричного і фізіологічного перерізу м'язів при їх тренуванні.

**Атрофія м'язів** – зменшення величини геометричного і фізіологічного перерізу м'язів внаслідок їх тривалої бездіяльності або при патологічних станах.

**Гіподинамія** – обмеження рухової активності.

**Електроміомастікаціографія** (електро- + грецьк. *mys, muos* м'яз + мастікаціографія) - одночасна графічна реєстрація змін біопотенціалів жувальних м'язів і рухів нижньої щелепи

**Гнатодинамометрія** (*gnathodynamometria* від *гр. gnathos - щелепа + dinamis - сила + metreo -вимірювати*) — вимірювання сили жувального тиску на певній ділянці зубного ряду і виносливості пародонта до навантажень.

**ДОДАТОК № 2**

**Контрольні питання по темі:** “Сила та робота м'язів. Фізіологічні особливості гладеньких м'язів”.

1. Які фактори впливають на силу поодинокого м'язового скорочення?
2. Чому збільшення сили подразнення м'яза збільшує силу його скорочення?
3. Чому попереднє помірне розтягнення ізольованого м'яза збільшує силу його скорочення при поодинокому подразненні?
4. До якого ступеню необхідно розтягнути ізольований м'яз, щоб сила його активного

скорочення в ізометричному режимі була максимальною при поодинокому подразненні, чому?

5. Як і чому буде змінюватися сила активного скорочення м'яза, якщо його попередньо розтягнути до більшої довжини, ніж в стані спокою, а потім перед кожним наступним подразненням збільшувати ступінь його розтягнення?
6. Синхронно чи асинхронно скорочуються окремі м'язові волокна в природних умовах? За рахунок яких механічних ефектів збільшується сила скорочення скелетного м'язу в природних умовах?
7. Чи підчиняється рухова одиниця закону –все або нічого? Чому?
8. В яких умовах рухові одиниці одного нейронного пулу збуджуються синхронно, в яких асинхронно?
9. Що називається тонусом скелетних м'язів, чи розвивається при цьому їх стомлення, чи велика витрата енергії?
10. Яка залежність роботи ізольованого скелетного м'яза від величини навантаження?
11. Сформулюйте правило –середніх навантажень. Як зміниться працездатність скелетного м'яза при збільшенні частоти його скорочення?
12. Що називається стомленням м'яза, чим воно пояснюється?
13. В яких умовах стомлення настає повільніше, у цілісному організмі або в ізольованому м'язі. Чому?
14. Де в цілісному організмі стомлення настає раніше: в ЦНС, нервово-м'язовому синапсі чи в самому м'язі?
15. Перерахуйте структурні особливості гладенького м'яза.
16. Перерахуйте особливості потенціалу спокою, ПД гладенького м'яза в порівнянні з поперечно-позмугованим.
17. Назвіть функціональні особливості гладенького м'яза в порівнянні з скелетним.
18. Що таке пластичність гладеньких м'язів, яке її значення для функціонування внутрішніх порожнистих органів?
19. Що є функціональною одиницею гладенького м'яза, чому?

**Відповіді по темі:** “Сила та робота м'язів. Фізіологічні особливості гладеньких м'язів”.

1. Ступінь попереднього розтягнення м'яза і сила його подразнення.
2. Внаслідок збільшення числа волокон, що скорочуються - збудження додаткових волокон, які при слабкому подразненні не збуджувались із-за більш низької їх збудливості, або більш глибокого розташування їх в м'язі.
3. В результаті того, що в помірно розтягнутому м'язі збільшується як пасивна напруга пружних елементів, так і активна сила скорочення внаслідок збільшення зон взаємодії ниток актину і міозину.
4. До його довжини в стані спокою, що забезпечує максимальну зону контакту між нитками актину і міозину, а значить максимальну кількість точок взаємодії міозинових мостиків з нитками актину.
5. Буде зменшуватися аж до нуля, в результаті зменшення зон взаємного перекриття ниток актину і міозину (зменшується число контактів зчеплення міозинових мостиків з нитками актину аж до повної їх відсутності).
6. Асинхронно. За рахунок втягнення в реакцію більшого числа рухових одиниць, збільшення ступеню синхронізації їх збудження, додаткового ковзання ниток актину і міозину в кожній міофібрилі.
7. Підпорядковується, бо імпульси по гілочках аксону підходять одночасно до всіх м'язових волокон рухової одиниці і вони скорочуються синхронно, тобто рухова одиниця функціонує як одне ціле.
8. При помірних м'язових навантаженнях – асинхронно, тобто незалежно один від одного, при високих навантаженнях – синхронно.
9. Постійна слаба напруга (скорочення) скелетних м'язів, підтримується рідкими імпульсами із ЦНС. Здійснюється з малою витратою енергії без ознак стомлення.

10. Робота м'язу максимальна при середніх навантаженнях. Із збільшенням частоти скорочень спочатку зростає, а при підвищенні оптимальної частоти працездатність знижується, так як швидше розвивається стомлення.
11. Із збільшенням навантаження робота м'язу спочатку зростає, при надмірно сильних навантаженнях, коли м'яз не може підняти вантаж, зменшується до нуля.
12. Тимчасове зниження працездатності м'язу настає в результаті роботи і зникає після відпочинку. Накопиченням продуктів обміну речовин, поступовим виснаженням енергетичних запасів.
13. В цілісному організмі, оскільки м'яз забезпечується кров'ю, одержує поживні речовини і кисень, звільняється від продуктів метаболізму.
14. В ЦНС, відновлення працездатності стомлених м'язів при руховій активності інших м'язів.
15. Хаотичне розташування ниток актину і міозину, внаслідок чого відсутня посмугованість, слабо розвинутий саркоплазматичний ретикулум, наявність нексусів між м'язовими волокнами.
16. Величина потенціалу спокою гладенького м'язу менша (-30 – 50мВ), спостерігається спонтанна деполяризація. Потенціали дії бувають пікоподібними і платоподібними, більш тривалими – до 1 секунди.
17. Для гладенького м'язу характерні: автоматія, пластичність, більш тривале скорочення (від декількох секунд до 1 хв.), висока чутливість до медіатора.
18. Здатність зберігати розтягнену довжину м'язу без зміни напруги. Завдяки пластичності гладенького м'язу тиск в порожнистих органах майже не змінюється при різній ступені їх наповнення.
19. Пучок м'язових волокон, об'єднаних в сполучнотканинну оболонку. Збудження в м'язовому пучку передається від одного волокна до другого, тому він функціонує як єдине ціле.

#### **Завдання для самостійної роботи.**

1. Відомо, що площа фізіологічного поперечного перерізу м'язу становить  $3 \text{ см}^2$ , а максимальний вантаж, який здатний підняти м'яз - 30 кг. Чому дорівнює абсолютна сила м'язу?
2. Розрахуйте яку роботу виконує м'яз при ізометричному скороченні із силою 10 Н?

#### **Приклади тестових завдань**

1. Робота м'язів є оптимальною:
  - при максимальних навантаженнях;
  - при мінімальних навантаженнях;
  - при середніх навантаженнях;
  - без навантажень;
  - ні одна відповідь не вірна.
2. На відміну від скелетних гладенькі м'язи:
  - підвладні вольовому контролю;
  - мають більш енергетичні потреби;
  - скорочуються повільно і тривало;
  - мають більшу чутливість до гіпоксії;
  - не здатні реагувати скороченням на швидке розтягнення.
3. Гладенькі м'язи відрізняються від поперечно-посмугованих тим, що:
  - мають спонтанну міогенну активність;
  - менш пластичні;
  - іннервуються соматичною нервовою системою;

- мають низьку чутливість до фізіологічно активних речовин;
  - підвладні вольовому контролю.
4. Метод вимірювання сили жувального тиску називається:
    - мастікаціографією;
    - гнатодинамометрією;
    - електроміографією;
    - динамометрією;
    - ергографією.
  5. Скорочення м'язу, при якому змінюється довжина і напруга буде називатися:
    - ауксотонічним;
    - тетанічним;
    - ізометричним;
    - ізотонічним;
    - ні одна відповідь не вірна.

#### **Приклади ситуаційних задач**

1. Який енергетичний процес забезпечить достатньою кількістю енергії м'язи

спортсмена плавця, щоб той зміг стрибнути у воду далі своїх суперників?

- A. Розпад АТФ.
- B. Ресинтез АТФ за рахунок фосфокреатину.
- C. Анаеробний гліколіз.
- D. Окисне фосфорилування.
- E. Ресинтез глікогену.

2. Повільне наповнення шлунку чи сечового міхура в межах фізіологічної норми не викликає підвищення тиску в цих органах. Яка фізіологічна властивість гладеньких м'язів лежить в основі цього явища?

- A. Автоматія.
- B. Збудливість.

- C. Пластичність.
- D. Скоротливість.
- E. Рефрактерність.

3. Після тренування у штангіста виникла контрактура триголового м'язу. Зменшення концентрації в м'язах якої речовини, найбільш вірогідно, може викликати такий стан?

- A. АТФ.
- B. Піровиноградної кислоти.
- C. Молочної кислоти.
- D. Креатініну.
- E. Глюкози.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 7

### СИТУАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ТИПУ “КРОК-1” ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ 1 «ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ ТКАНИН»

1. Жінці, 52 років, перед видаленням зуба зробили ін'єкцію місцевого анестетика. Порушення якого процесу в нервових волокнах є знеболюючим механізмом дії цього препарату?

- A. Фізіологічної цілісності.
- B. Ізольованого проведення збудження.
- C. Анатомічної цілості.
- D. Функціонування мікротрубочок.
- E. Аксонного транспорту.

A

2. Внаслідок блокади іонних каналів мембрани клітини її потенціал спокою зменшився з  $-90$  до  $-70$  мВ. Які канали заблоковані?

- A. Калієві.
- B. Натрієві.
- C. Кальцієві.
- D. Магнієві.
- E. Хлорні.

A

3. Внаслідок фізичної роботи знизилась працездатність людини. Зміни в яких структурах є причиною втоми?

- A. Нервових центрах.
- B. М'язах.
- C. Аферентних нервах.
- D. Еферентних нервах.
- E. Нервово-м'язових синапсах.

A

4. Під час обстеження спортсмена після інтенсивного фізичного навантаження виявлено порушення координації рухів при

збереженні сили скорочення м'язів. Зменшення швидкості проведення збудження по яких структурах може бути причиною цього стану?

- A. Центральні синапси.
- B. Нервово-м'язові синапси.
- C. Еферентні нерви.
- D. Аферентні нерви.
- E. Провідні шляхи.

A

5. Під час обстеження пацієнта виникла необхідність визначити силу жувальних м'язів. Який метод дослідження треба використати?

- A. Гнатодинамометрію.
- B. Електроміографію.
- C. Мастікаціографію.
- D. Міоартрографію.
- E. Електроодонтодіагностику.

A

6. Які іонні канали блокують місцеві анестетики, що застосовують у стоматологічній практиці?

- A. Натрієві.
- B. Калієві.
- C. Швидкі кальцієві.
- D. Повільні кальцієві.
- E. Хлорні.

A

7. У ході тренування на велоергометрі спортсмен підбирав навантаження для досягнення максимальної величини роботи, що виконується його м'язами. Якою у даному



випадку має бути величина навантаження на м'язи спортсмена?

- A. Середня
- B. Максимальна
- C. Чергування максимальної і мінімальної
- D. Тривала мінімальна
- E. Мінімальна

A

8. В експерименті збільшили проникність мембрани збудливої клітини для іонів калію. Які зміни електричного стану мембрани при цьому виникнуть?

- A. Гіперполяризація.
- B. Деполяризація.
- C. Зміни потенціалу дії.
- D. Локальна відповідь.
- E. Змін не буде.

A

9. В експерименті збудливу клітину внесли в сольовий розчин, що не містить іонів натрію. Як це позначиться на розвитку процесу збудження?

- A. Потенціал дії не виникне.
- B. Амплітуда потенціалу дії зменшиться.
- C. Амплітуда потенціалу дії збільшиться.
- D. Тривалість потенціалу дії збільшиться.
- E. Тривалість потенціалу дії зменшиться.

A

10. До лікаря звернувся чоловік з скаргами на спазм жувальних м'язів, який виник після запалення щелепно-лицевої області. Зниження концентрації якої речовини, найбільш вірогідно, могло викликати такий стан?

- A. АТФ
- B. Піровиноградної кислоти
- C. Молочної кислоти
- D. Креатиніна
- E. Глюкози

A

11. Курареподобні речовини (диплацин) роблять неможливим скорочення скелетних м'язів, оскільки вони блокують:

- A. Нервово-м'язові синапси
- B. Центральні синапси
- C. Гангліонарні синапси
- D. Проведення збудження мембраною
- E. Пропріорецептори

A

12. У збудливій клітині заблокували роботу натрій-калійових насосів. Який процес внаслідок цього зникне в клітині?

- A. Іонні градієнти.

B. Потенціал спокою.

C. Потенціал дії.

D. Збудливість.

E. Рефрактерність.

A

13. У збудливій клітині заблокували іонні канали, внаслідок чого клітина з часом повністю втратила потенціал спокою. Які канали заблокували?

- A. Калієві.
- B. Натрієві.
- C. Калієві та натрієві.
- D. Хлорні.
- E. Кальцієві.

A

14. У збудливій клітині заблокували іонні канали. Це не змінило рівня потенціалу спокою, але клітина втратила здатність до генерації потенціалу дії. Які канали заблокували?

- A. Натрієві.
- B. Калієві.
- C. Натрієві та калієві.
- D. Хлорні.
- E. Кальцієві.

A

15. В експерименті на ізольованій збудливій клітині необхідно отримати збільшення мембранного потенціалу спокою (гіперполяризацію). Активацію яких іонних каналів доцільно спричинити для цього?

- A. Калієвих.
- B. Натрієвих.
- C. Калієвих і натрієвих.
- D. Кальцієвих.
- E. Натрієвих і кальцієвих.

A

16. Збудливу клітину з потенціалом спокою – 90 мВ обробили речовиною, яка вибірково блокує іонні канали. Які канали заблоковано, якщо внаслідок цього потенціал спокою став – 70 мВ?

- A. Калієві
- B. Натрієві
- C. Кальцієві
- D. Магнієві
- E. Хлорні

A

17. Яким буде скорочення м'язів верхньої кінцівки при намаганні підняти непосильний вантаж?

- A. Ізометричним
- B. Ізотонічним

- С. Ауксотонічним
- Д. Фазичним
- Е. Одиночним

А

18. Якої сили подразнення треба нанести на нервові волокна, щоб викликати збудження у фазі відносної рефрактерності ?

- А. Надпорогове
- В. Підпорогове
- С. Порогове
- Д. Підпорогове тривале
- Е. Порогове тривале

А

19. В експерименті досліджували поріг сили подразнення клітин різних тканин. Де він найменший?

- А. В мотонейронах спинного мозку
- В. В залозистих клітинах
- С. В міоцитах скелетного м'язу
- Д. В міоцитах гладенького м'язу
- Е. В кардіоміоцитах

А

20. В експерименті на нервово-м'язовому препараті жаби досліджують поодинокі скорочення м'язу у відповідь на електричну стимуляцію нерву. Як зміниться скорочення м'язу після обробки препарату курареподібною речовиною?

- А. Зникне
- В. Збільшиться сила
- С. Збільшиться тривалість
- Д. Зменшиться тривалість
- Е. Не зміниться

А

21. Струми надвисокої частоти, що застосовуються в фізіотерапії не викликають збудження, а здійснюють тільки тепловий ефект на тканини. Як можна пояснити це явище?

- А. Тривалістю стимулу
- В. Інтенсивністю підпорогового стимулу
- С. Попаданням стимулу в фазу абсолютної рефрактерності
- Д. Попаданням стимулу в фазу відносної рефрактерності
- Е. Розвитком акомодатції

А

22. Товщина клітинної мембрани збільшилась в декілька разів, що привело до збільшення електричного опору мембрани. Як зміниться збудливість клітини?

- А. Зменшиться
- В. Не зміниться

С. Збільшиться

Д. Збільшиться, а потім зменшиться

Е. Тимчасово збільшиться

А

23. У клітині повністю заблокований синтез АТФ. Як зміниться величина потенціалу спокою?

- А. Зникне
- В. Незначно збільшиться.
- С. Суттєво збільшиться
- Д. Спочатку збільшиться, потім зменшиться .
- Е. Спочатку зменшиться, потім збільшиться.

А

24. В експерименті подразнюють скелетний м'яз серією електричних імпульсів. Який вид м'язового скорочення буде виникати, якщо кожний наступний імпульс припадає на період скорочення поодинокого м'язового скорочення?

- А. Суцільний тетанус
- В. Зубчастий тетанус
- С. Асинхронний тетанус
- Д. Серія поодиноких скорочень
- Е. Контрактура м'яза

А

25. Необхідно в експерименті оцінити рівень збудливості тканини. Для цього доцільно визначити величину:

- А. Порогу деполяризації
- В. Потенціалу спокою
- С. Тривалості потенціалу дії
- Д. Амплітуди потенціалу дії
- Е. Лабільності

А

26. Необхідно у хворого оцінити рівень збудливості нерву. Для цього доцільно визначити для нерву величину:

- А. Порогової сили подразника
- В. Потенціалу спокою
- С. Критичного рівня деполяризації
- Д. Амплітуди потенціалу дії
- Е. Тривалості потенціалу дії

А

27. Внаслідок активації іонних каналів зовнішньої мембрани збудливої клітини значно збільшився її потенціал спокою. Які канали були активовані?

- А. Калієві
- В. Натрієві
- С. Швидкі кальцієві
- Д. Повільні кальцієві
- Е. Натрієві та кальцієві

А

28. Нервово-м'язовий препарат жаби обробили отрутою. Після цього зберігається здатність м'яза до скорочення у відповідь на пряму стимуляцію, але втрачається у відповідь на стимуляцію нерва. Що блокує отрута?

- A. Нервово-м'язовий синапс
- B. Спряження збудження і скорочення у м'язі
- C. Натрієві канали
- D. Калієві канали
- E. Процеси енергоутворення

A

29. В експерименті ізольований м'яз жаби ритмічно подразнюють електричними імпульсами. Кожний наступний імпульс припадає на період розслаблення поодинокого скорочення. Яке скорочення виникне?

- A. Зубчастий тетанус
- B. Одиночне
- C. Асинхронне
- D. Суцільний тетанус
- E. Тонічне

A

30. Для знеболювання у стоматології застосовують електротонічний вплив. Що з перерахованого приводить до ефекту знеболювання?

- A. Анодична гіперполяризація
- B. Потенціал дії
- C. Локальна відповідь
- D. Катодична депресія (тривала деполяризація)
- E. Катодична деполяризація

A

31. Хворому призначено препарат з вираженими ліпофільними властивостями. Яким буде головний механізм його всмоктування?

- A. Пасивна дифузія
- B. Активний транспорт
- C. Піноцитоз
- D. Зв'язування з транспортними білками
- E. Фільтрація

A

32. Під час жування змінюється довжина і напруга жувальних м'язів. Вкажіть тип м'язових скорочень, які забезпечують вказаний фізіологічний акт?

- A. Ауксотонічне
- B. Поодиноке
- C. Ізометричне
- D. Ізотонічне

E. Тетанічне

A

33. При обстеженні хворого виникла необхідність визначити витривалість опірності тканин зуба. Який з методів дослідження в найбільшій мірі відповідає поставленій меті?

- A. Гнатодинамометрія
- B. Електроміографія
- C. Мастікаціографія
- D. Міоартрографія
- E. Електроодонтодіагностика

A

34. У пацієнта 25 років спостерігається виражена м'язова слабкість. Вміст яких електролітів в плазмі крові доцільно визначити в першу чергу?

- A. Іонів кальцію
- B. Іонів калію
- C. Іонів хлору
- D. Іонів магнію
- E. Іонів натрію

A

35. При визначенні ефективності жування у пацієнта виникла підозра на наявність у нього дисфункції жувальних м'язів. Вказану патологію найкраще можна дослідити, використовуючи метод

- A. Мастікаціографії
- B. Електроміографії
- C. Динамометрії
- D. Артрографії
- E. Електроміомастікаціографії

A

36. При дослідженні чутливості тканин зубів методом електроодонтодіагностики встановлено, що поріг подразнення другого різця зліва становить 10 мкА. Для якого захворювання характерні одержані результати ?

- A. Пульпіт
- B. Некроз пульпи
- C. Парадонтоз
- D. Періодонтит
- E. Для здорового зуба

A.

37. У пацієнта 60 років після повторного протезування зубів виникла сухість і металічний присмак в роті, спотворення смаку, запалення слизової язика і ясен. Найбільш вірогідною причиною вказаних проявів є:

- A. Явища гальванізму

- В. Пошкодження чутливих нервових волокон
- С. Застосування неякісної пласмаси
- Д. Занесення інфекції
- Е. Самонавіювання від наявності чужорідного тіла в роті

А

38. При стоматологічних маніпуляціях застосовують з лікувальною метою постійний струм низької напруги. Який стан розвивається при цьому?

- А. Гальванізація
- В. Слідова гіперполяризація
- С. Реполяризація
- Д. Субнормальна збудливість
- Е. Аккомодация

А

39. Експериментально доведено, що всі живі клітини мають різний електричний заряд на зовнішній і внутрішній поверхні мембрани – мембранний потенціал спокою (МПС). Який іон відіграє основну роль у генерації МПС?

- А. Калію
- В. Хлору
- С. Натрію
- Д. Заліза
- Е. Кальцію

А

40. Після нанесення подразнення постійним струмом або впливу медіатора на збудливу клітину в ній розвивається потенціал дії внаслідок зміни проникності мембрани для іонів. Який іон відіграє основну роль в його розвитку?

- А. Натрію
- В. Калію
- С. Іони органічних речовин
- Д. Хлору
- Е. Кальцію

А

41. При подразненні збудливих тканин постійним електричним струмом або під дією медіатора в них формується потенціал дії (ПД), який має фазовий характер. Які фази і в якій послідовності виникають під час розвитку ПД?

- А. Деполяризації, реполяризації, слідових потенціалів.
- В. Овершут, деполяризації, реполяризації.
- С. Деполяризації, латентна, реполяризації.
- Д. Деполяризації, слідових потенціалів, реполяризації.
- Е. Деполяризації, рефрактерності, реполяризації.

А

42. Нервове волокно закінчується синаптичною бляшкою, в якій містяться мітохондрії і значна кількість пухирців, де концентрується медіатор – речовина, за допомогою якої збудження поширюється з нерва на м'яз. Який медіатор забезпечує нервово-м'язову передачу?

- А. Ацетилхолін
- В. Адреналін
- С. ГАМК
- Д. Серотонин
- Е. Дофамін

А

43. Під час жування змінюється довжина і напруга жувальних м'язів. Вкажіть тип м'язових скорочень, які забезпечують вказаний фізіологічний акт?

- А. Ауксотонічне
- В. Ізотонічне
- С. Ізометричне
- Д. Поодинокі
- Е. Тонічні

А

44. Відомо, що однією з причин виникнення мембранного потенціалу спокою є різниця концентрації іонів по обидві сторони клітинної мембрани. Який механізм забезпечує іонну асиметрію всередині і на зовні клітини?

- А. Активний транспорт
- В. Полегшена дифузія
- С. Дифузія
- Д. Фільтрування
- Е. Піноцитоз

А

45. У хворого з щелепно-лицевою травмою виникло порушення функції жувальних м'язів. Встановлено збільшення хронаксії. Які найбільш імовірні причини цих змін?

- А. Зменшення збудливості нервових волокон
- В. Збільшення збудливості нервових волокон
- С. Збільшення збудливості м'язів
- Д. Зменшення збудливості м'язів
- Е. Порушення нервово-м'язової передачі

А

46. Як зміниться збудливість нервової клітини при деполяризації?

- А. Ні одна відповідь не вірна
- В. Зменшиться
- С. Не зміниться
- Д. Збільшиться, а потім зменшиться
- Е. Зменшиться, а потім збільшиться

- А
47. Явище гальванізму в стоматології пов'язано з:
- А. Використанням різноіменних металів при протезуванні та пломбуванні зубів
  - В. З виникненням патологічного процесу в ротовій порожнині
  - С. З підвищенням електропровідності слизової оболонки рота
  - Д. Великою гідрофільністю тканин ротової порожнини
  - Е. Реакцією зубів на електричне подразнення
- А
48. Реакція зуба на електричне подразнення дозволяє виявити специфічну картину змін його електрозбудливості при різних патологічних процесах. Встановлено, що здорові зуби:
- А. Мають однакову збудливість незалежно від групової приналежності
  - В. Мають різну збудливість
  - С. Реагують на одну і ту ж силу струму по-різному
  - Д. Не реагують на електричне подразнення
  - Е. Ні одна відповідь не вірна
- А
49. Якій фазі збудливості відповідає деполяризація потенціалу дії?
- А. Гіпернормальної збудливості
  - В. Абсолютної рефрактерності
  - С. Субнормальної збудливості
  - Д. Відносної рефрактерності
  - Е. Підвищеної збудливості
- В
50. За умов введення новокаїну, місцевого анестетика, відбувається інактивація наступних каналів:
- А. Натрієвих каналів
  - В. Калієвих каналів
  - С. Кальцієвих каналів
  - Д. Хлорних каналів
  - Е. Магнієвих каналів
- А
51. Під дією медіатора на постсинаптичну мембрану нервової клітини розвинулася гіперполяризація. Збільшення проникності мембрани для якого іона може викликати такі зміни?
- А. Калій
  - В. Натрій
  - С. Кальцій
  - Д. Магній
  - Е. Натрій і калій

- А
52. Внаслідок патологічного процесу уражена ділянка нерва, що містить декілька перехватів Ранв'є. Які явища при цьому спостерігаються?
- А. Припинення поширення збудження
  - В. Збільшення амплітуди потенціалу дії
  - С. Збільшення швидкості проведення збудження
  - Д. Зменшення величини потенціалу спокою
  - Е. Активація пейсмейкерних клітин
- А
53. З метою діагностики для визначення збудливості зубів (чутливих нервів і пульпи) застосовують постійний струм. Здорові зуби (незалежно від групової належності) мають однакову збудливість і реагують на силу постійного струму 2-6 мкА. У пацієнта реакція виникає при пороговому подразненні струмом силою 1 мкА. Це свідчить про:
- А. Підвищену збудливість і парадонтоз
  - В. Знижену збудливість та пульпіт
  - С. Знижену збудливість і парадонтоз
  - Д. Підвищену збудливість і пульпіт
  - Е. Руйнування пульпи
- А
54. З метою діагностики для визначення збудливості зубів (чутливих нервів і пульпи) застосовують постійний струм. Здорові зуби (незалежно від групової належності) мають однакову збудливість і реагують на силу постійного струму 2-6 мкА. У пацієнта реакція виникає при пороговому подразненні струмом силою 10 мкА. Це свідчить про:
- А. Знижену збудливість та пульпіт
  - В. Підвищену збудливість і парадонтоз
  - С. Знижену збудливість і парадонтоз
  - Д. Підвищену збудливість і пульпіт
  - Е. Руйнування пульпи
- А
55. Який енергетичний процес забезпечить достатньою кількістю енергії м'язи спортсмена плавця, щоб той зміг стрибнути у воду дальше своїх суперників?
- А. Розпад АТФ
  - В. Ресинтез АТФ за рахунок фосфокреатину
  - С. Анаеробний гліколіз
  - Д. Окисне фосфорилування
  - Е. Ресинтез глікогену
- А
56. Пацієнт звернувся до стоматолога зі скаргами на металевий присмак у роті і печіння язика після протезування. Які

дослідження необхідно провести з метою визначення причини?

- A. Гальванометрія
- B. Мастикаціографія
- C. Гнатодинамометрія
- D. Електроміографія
- E. Рентгенографія

A

57. В експерименті після обробки нервово-м'язового препарату жаби курареподібною речовиною скорочення м'яза у відповідь на електричну стимуляцію нерва зникли. Яка функція клітинно їмембрани м'яза порушується курареподібними препаратами?

- A. Рецепція медіаторів у нервово-м'язовому синапсі
- B. Створення бар'єру між середовищем клітини та навколишньою міжклітинною рідиною
- C. Підтримання внутрішньої структури клітини, її цитоскелету
- D. Зміна проникності для різних речовин

E. Створення електричних потенціалів по обидва боки мембрани

A

58. Після фармакологічної блокади іонних каналів мембрани нервового волокна потенціал спокою зменшився з -90 до -80 мВ. Які канали було заблоковано?

- A. Калієві
- B. Натрієві
- C. Кальцієві
- D. Магнієві
- E. Хлорні

A

59. Встановлено, що швидкість проведення збудження нервовими волокнами становить 120 м/сек. Зазначені волокна є:

- A. Аксонами мотонейронів
- B. Прегангліонарними симпатичними
- C. Прегангліонарними парасимпатичними
- D. Постгангліонарними симпатичними
- E. Постгангліонарними парасимпатичними

A

## ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО ПІДСУМКОВОГО ЗАНЯТТЯ 1

1. Іонні канали та їх роль у процесах збудливості.
2. Потенціал спокою, механізми походження, його параметри, фізіологічна роль.
3. Потенціал дії, механізми походження, його параметри, фізіологічна роль.
4. Рефрактерність збудливих клітин та її механізми.
5. Локальна відповідь та її відмінності від потенціалу дії.
6. Значення параметрів електричних стимулів для виникнення збудження.
7. Механізми та швидкість проведення збудження нервовими волокнами.
8. Механізми передачі збудження через нервово-м'язовий синапс.
9. Механізми скорочення і розслаблення скелетних м'язів.
10. Типи м'язових скорочень: одиночні і тетанічні; ізотонічні та ізометричні.
11. Сила скорочення жувальних м'язів, фактори, що її визначають.
12. Фізіологічні особливості гладеньких м'язів.

## НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ

Центральна нервова система (ЦНС) функціонально об'єднує в єдине ціле всі клітини, тканини і органи людського організму. За допомогою великої кількості різномодальних рецепторів ЦНС сприймає різноманітні зміни, що виникають у зовнішньому середовищі і всередині організму. Нервова система відіграє основну роль в регуляції і координації всіх сторін життєдіяльності, що забезпечує взаємодію організму з середовищем. Ця взаємодія здійснюється завдяки формуванню як простих рефлекторних реакцій, так і складних поведінкових актів, які включають і психічну діяльність людини.

Нервова система – це складно організована і високоспеціалізована система. Основною структурною одиницею ЦНС є нейрон – клітина, що спеціалізується на сприйнятті, обробці, зберіганні та передачі інформації. Завдяки нейронам здійснюється координаційна діяльність ЦНС. Діяльність нервової системи називають також аналітико-синтетичною. Аналіз і синтез в ЦНС досягається завдяки взаємодії процесів збудження та гальмування в центральних нейронах.

Сучасні відомості про функції ЦНС отримані завдяки застосуванню різноманітних фізіологічних методів дослідження, використанню тонкої електрофізіологічної апаратури. Однак складні функції ЦНС можуть демонструватися за допомогою порівняно простих класичних експериментів.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 8

**На тему:** Загальні закономірності діяльності центральної нервової системи (ЦНС).

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** рефлекторну теорію діяльності центральної нервової системи (ЦНС), структуру, функції та фізіологічні властивості нервових центрів, процеси збудження та гальмування у нервових центрах, особливості їх поширення та фізіологічну роль, основні механізми взаємодії між процесами збудження і гальмування при координації рефлекторної діяльності.

**Уміти:** приготувати експериментальну тварину до досліджень, вивчити рефлекторні реакції, провести аналіз рефлекторного циклу та намалювати його схему, малювати схеми окремих видів центрального гальмування; засвоїти методи вивчення гальмування рефлексів.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Нейрон як структурно-функціональна одиниця ЦНС. Механізм взаємодії нейронів у нейронних ланцюгах.
2. Нервовий центр та його фізіологічні властивості.
3. Процеси збудження та гальмування у нервових центрах та їх фізіологічна роль.
4. Поняття про рефлекс та рефлекторний цикл, функції окремих його ланок.
5. Основні принципи координації рефлекторної діяльності ЦНС.

**Ключові слова та терміни:** дивергенція, збудження, конвергенція, нервовий центр, реверберація, рефлекс, рефлекторний цикл, гальмування, домінанта, координація рефлекторної діяльності, полегшення рефлексів, принцип зворотного зв'язку, оклюзія рефлексу, принцип спільного кінцевого шляху, реципрокна взаємодія рефлексів, центральне гальмування.

### Практичні роботи:

**Робота 1. Спостереження згинального рефлексу та вивчення часу рефлексу у експериментальної тварини.**

У жаби видаляють передній відділ головного мозку /за очима/ і підвішують її за нижню щелепу, фіксуючи препарувальною голкою до штатива. Вичікують декілька хвилин для зникнення спинального шоку і починають дослід. Пінцетом стискають кінчики пальців задньої лапки і спостерігають виникнення та перебіг рефлексу згинання.

Для визначення часу рефлексу занурюють одну із задніх лапок жаби до гомілково-ступневого суглоба в склянку з 0,3% розчином сірчаної кислоти, одночасно дивляться на секундомір. Відмічають час від моменту занурення лапки в кислоту до початку згинального рефлексу. Провівши вимір, обливають лапку водою. Потім виконують цю роботу з 0,5 і 1,0% розчинами кислоти.

Записують час рефлексу у таблицю:

Умови досліду	Час рефлексу в сек.
0,3% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
0,5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
1,0% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

### **Робота 2. Гальмування рефлексів спинного мозку.**

Приготувати препарат спінальної жаби і закріпити його в штативі за нижню щелепу. Перечекати 3-5 хв., поки минуть явища спінального шоку. Визначити час згинального рефлексу (опустивши задню лапку жаби в 0,5% розчин кислоти). Після цього, туго перев'язати товстою ниткою передню лапку жаби і повторити визначення часу рефлексу. Зробити висновки. Зняти лігатуру і через 5 хв. повторити визначення часу рефлексу спостерігаючи, чи повернеться цей час до початкової величини.

Другий варіант досліду: одночасно стиснути одну лапку пінцетом (механічне подразнення), а другу подразнювати розчином кислоти і визначити час рефлексу. Отриманий результат порівняти із часом рефлексу до одночасної дії двох подразників.

### **Робота 3. Аналіз рефлекторного циклу.**

Робота має на меті встановлення ланок рефлекторного циклу та їхню роль у здійсненні рефлексу.

У тієї ж тварини визначають час рефлексу на одній із задніх лапок (0,5% розчин H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) і спостерігають згинальний рефлекс. Потім в області колінного суглоба роблять круговий розріз шкіри і знімають її з лапки та відрізають кінчики пальців на ній. Знову подразнюють лапку розчином кислоти і встановлюють відсутність рефлексу. Зробити висновок.

Потім розрізають вздовж по задньо-медіальній поверхні шкіру стегна другої лапки і, знайшовши сідничний нерв, відпрепаровують його на протязі 1,5-2,0 см. Підводять під нерв нитку і не зав'язуючи її, викликають рефлекс згинання пощипуючи пальці цієї лапки пінцетом і спостерігають згинання. Потім підтягують нерв за нитку і кладуть на нього вату, змочену 1-2% розчином новокаїну, щоб викликати блокаду проведення збудження в нервових волокнах. Перевіряють наявність рефлексу через декілька хвилин. Відмічають відсутність рефлексу. Якщо ж подразнювати шкіру вище рівня блокади нерва, то можна переконатися у наявності рефлексів у тварини.

В кінці досліду руйнують у тварини спинний мозок (у спинномозковий канал вводять препарувальну голку). Наносять подразнення на різні ділянки шкіри і відмічають зникнення усіх рефлексів.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** замалювати схеми моно- і полісинаптичного рефлекторних циклів. Вказати, чи зберігався у жаби захисний руховий рефлекс на подразнення розчином кислоти при виключенні будь-якої ланки його дуги. У висновках вказати, які ланки рефлекторної дуги потрібні для здійснення рефлексу; чому захисні рухові рефлекси жаби на подразнення шкіри зберігались після видалення у неї головного мозку?

## **ДОДАТОК №1**

### **Визначення основних термінів і понять:**

**Центральна нервова система /ЦНС/** - частина нервової системи, яка являє собою скупчення нервових клітин, що утворюють головний та спинний мозок.

**Нервовий центр** – сукупність нейронів, які забезпечують регуляцію певної фізіологічної функції /наприклад: центр дихання, кровообігу, терморегуляції, травлення /.

**Збудження нервового центру** – це активний нервовий процес, який викликається зовнішніми чи внутрішніми подразниками і зовні проявляється виникненням або посиленням наявної ритмічної рефлекторної діяльності органів, систем організму в цілому.



### ***Фізіологічна роль процесів збудження в нервових центрах:***

1. Підтримують робочий стан /тонус/ нервових центрів.
2. Забезпечують поширення інформації по нервових центрах.
3. Забезпечують обробку /аналіз-синтез/ інформації у нервових центрах.
4. Запускають рефлекторні реакції організму.
5. Регулюють і направляють діяльність робочих органів /м'язів серця, травної системи /мають значення у координації рефлекторних реакцій організму
6. Спрямовують поведінку організму.

**Рефлекс** – реакція – відповідь організму на подразнення рецепторів, що здійснюється за участю ЦНС та відповідних ефektorних /робочих/ органів. **Рефлекторний цикл** – нейронний ланцюг від периферичного рецептора до робочого органу.

**Дивергенція** – здатність нейрона встановлювати синаптичні зв'язки з іншими нейронами.

**Конвергенція** – це сходження різних шляхів проведення нервових імпульсів до однієї клітини.

**Реверберація** – це циркуляція збудження по замкнених ланцюгах нейронів.

**Гальмування** - активний фізіологічний процес, який пригнічує, або припиняє процес збудження.

**Центральне гальмування** - активний нервовий процес, що виникає в нервових центрах та в ЦНС і призводить до пригнічення або припинення певної рефлекторної реакції організму.

### ***Процеси центрального гальмування:***

- 1) обмежують широку іррадіацію збудження по ЦНС;
- 2) запобігають виникненню рефлекторної реакції при відсутності необхідних умов для її виконання (напр. руху на червоне світло, виконання дії при забороні цієї діяльності) ;
- 3) забезпечують координацію в рефлекторній діяльності;
- 4) припиняють рефлекторну реакцію після її закінчення;
- 5) сприяють своєчасному переключенню однієї рефлекторної реакції на наступну;

**Координація /узгодження/ рефлекторної діяльності** - це узгодження діяльності нейронів, нервових центрів та нервових процесів з метою забезпечення найбільш адекватної рефлекторної відповіді на дію актуального в даний момент подразника.

**Домінанта** - тимчасово панівний рефлекторний осередок збудження, який обумовлює узгоджений характер діяльності нервових центрів, визначає і направляє цілеспрямовану поведінку організму (напр. поведінку студента на іспитах, голодної людини у побуті).

## **ДОДАТОК № 2**

**Контрольні питання по темі:** –Загальні закономірності діяльності ЦНС.І

1. Назвіть основні функції ЦНС.
2. В чому полягає принцип саморегуляції? Які інші принципи регуляції функцій організму він включає?
3. Які два типи регуляції є в організмі? В чому їх суть?
4. Назвіть механізми регуляції функцій організму. Яка регуляція є провідною?
5. Що розуміють під міогенним механізмом регуляції. Перерахуйте органи, для яких цей вид регуляції є важливим?
6. Перерахуйте основні особливості гуморальної регуляції функцій.
7. Перерахуйте особливості нервової регуляції в порівнянні з гуморальною.
8. Назвіть види впливів нервової системи на органи, поясніть їх суть.
9. Наведіть приклад пускового і модулюючого впливу нервової системи на функції органів.
10. Сформулюйте поняття –рефлексІІ. Що називається рефлекторною дугою?
11. Назвіть I і II ланку рефлекторної дуги і вкажіть їх функціональне значення?
12. Назвіть III ланку рефлекторної дуги і вкажіть її функціональне значення.
13. Назвіть IV і V ланку рефлекторної дуги і вкажіть їх функціональне значення.
14. Що називається нервовим центром?

15. Які органи і тканини іннервує соматична, які – вегетативна нервова система?
16. Де розташовані тіла периферійних аферентних нейронів для соматичної і вегетативної рефлексорної дуги?
17. Назвіть два види вставних нейронів, що відрізняються по функції (по знаку дії). Яка частина нейрону виконує трофічну функцію, яка забезпечує генерацію ПД?
18. Де розташований еферентний нейрон, що іннервує робочий орган для соматичної і вегетативної нервової системи?
19. Що називається рецептивним полем рефлексу або рефлексогенною зоною?
20. Назвіть види міжнейрональних синапсів, що відрізняються по функції (знаку дії) і по механізму передачі збудження.
21. Що таке феномен полегшення (посттетанічна, постактиваційна потенціація)? Яка головна причина цього феномену?
22. Перерахуйте основні медіатори ЦНС.
23. Перерахуйте основні властивості збуджувального постсинаптичного потенціалу (ЗПСП). Як змінюється збудливість клітинної мембрани при виникненні ЗПСП.
24. Яка реакція нейрона на поодинокий збуджувальний аферентний імпульс і на серію імпульсів?
25. Яке співвідношення між числом аферентних і еферентних імпульсів у нейронах ЦНС?
26. Чому збудження нейрона (ПД) починається з аксонного горбика?
27. Що називають латентним часом рефлексу? Від чого він залежить? Із яких компонентів складається латентний час рефлексу?
28. Час яких рефлексів (екстеро-, інтеро-, пропріорецептивних) у людини більш короткий і чому?
29. Перерахуйте особливості поширення збудження в ЦНС?
30. Які причини іррадіації, конвергенції і циркуляції збудження в ЦНС?
31. Як доказати одностороннє проведення збудження по рефлексорній дузі?
32. Що називають іррадіацією збудження в ЦНС, як її довести?
33. З якою метою в клінічній практиці застосовують блокаду проведення збудження в ЦНС?
34. Що таке фонові активність нервових центрів? Які її причини?
35. Які фактори визначають величину рефлексорної реакції?
36. Чим лімітується час реанімації (повернення життя) після клінічної смерті – зупинки серця? Чому?
37. Який процес в ЦНС називають гальмуванням?
38. Опишіть дослід І.М.Сеченова, який пояснює центральне гальмування.
39. В чому полягає пріоритет І.М.Сеченова в області дослідження фізіології ЦНС?
40. Яке гальмування називається реципрокним? Хто його відкрив?
41. Назвіть два види гальмування в нейронах ЦНС, які відрізняються один від одного по механізму виникнення і по локалізації.
42. Що називають постсинаптичним гальмуванням нейрона? З допомогою яких клітин воно виникає? В яких відділах ЦНС воно зустрічається?
43. Під впливом якого медіатора виникає ГПСП в мотонейронах спинного мозку, як можна зареєструвати ГПСП?
44. Рух яких іонів і в яких рамках забезпечує виникнення ГПСП?
45. Назвіть властивості ГПСП. Як і внаслідок чого змінюється при цьому збудливість клітини?
46. Назвіть різновидності постсинаптичного гальмування.
47. Чи буде збуджуватися нейрон при короткочасному поступленні до нього імпульсів від збуджувальних і гальмівних клітин, здатних викликати рівної по величині ЗПСП і ГПСП?
48. Яке гальмування називається пресинаптичним? Внаслідок чого воно виникає, в яких відділах ЦНС зустрічається?
49. Під впливом чого виникає деполаризація терміналей аксона збуджувального нейрона у випадку пресинаптичного гальмування?
50. Чому у випадку стійкої деполаризації пресинаптичної терміналі збудження на постсинаптичний нейрон не передається?

51. Чи зміниться збудливість постинаптического нейрона і його мембранний потенціал у випадку пресинаптического гальмування? Поясніть механізм.
52. Яке значення різних видів гальмування у ЦНС?
53. Як і чому впливає стрихнін на поширення збудження у ЦНС? До яких наслідків це призведе.

**Відповіді по темі:** –Загальні закономірності діяльності ЦНС.¶

1. а) Управління діяльністю опорно-рухового апарату; б) регуляція функцій внутрішніх органів; в) забезпечення свідомості і всіх видів психічної діяльності; г) організація взаємодії організму з оточуючим середовищем.
2. В тому, що організм за допомогою власних саморегуляторних механізмів забезпечує інтенсивність діяльності всіх органів і систем завдяки своїх особливостей в різних умовах життєдіяльності. Рефлекторний, принцип зворотного зв'язку, системний принцип.
3. а) По відхиленню, коли зміни констант організму від норми включають регуляторні механізми, які усувають це відхилення; б) по збуренню, коли регуляторні механізми системи включаються раніше з інших рефлекторних зон і попереджають відхилення констант від норми (наприклад, посилення дихання з пропріорецепторів м'язів, сухожилів і кісток).
4. Нервовий, гуморальний, міогенний. Провідною регуляцією є нервова.
5. Здатність м'яза змінювати свою скоротливу активність при зміні ступеня її подразнення, а також автоматію гладких м'язів. Скелетні м'язи, серце, ШКТ, жовчний і сечовий міхури, сечоводи, матка і т.д.
6. Генералізована, сповільнена дія за допомогою біологічно активних речовин.
7. Можливість точної швидкої локалізованої дії, що забезпечує точність фізіологічної реакції під впливом різних подразників.
8. Пусковий вплив (початок при припиненні функції) і моделюючий (зміна інтенсивності роботи органів).
9. Пусковий вплив – запуск скорочення скелетного м'яза при надходженні до нього нервових імпульсів, припинення скорочення м'яза при відсутності імпульсації. Моделюючий вплив – збільшення частоти і сили скорочення серця при надходженні до нього імпульсів по симпатичних нервах.
10. Реакція-відповідь організму на подразнення зовнішнього або внутрішнього середовища, що здійснюється з участю ЦНС і має пристосувальне значення. Сукупність структурних елементів, з допомогою яких здійснюється рефлекс.
11. Перша ланка – рецептор – сприймає, обробляє, перетворює енергію подразника в нервовий імпульс і передає на нервові провідники. Друга ланка – сприймає ПД, короткочасно зберігає і передає в центр рефлекторної дуги.
12. Вставні нейрони – передають імпульси до еферентної ланки і забезпечують зв'язок даної рефлекторної дуги з іншими структурами ЦНС.
13. Четверта ланка – еферентні нейрони переробляють інформацію, яка поступає від третьої ланки і других нейронів ЦНС, формує відповідь у вигляді ПД, і передає на ефektor. П'ята ланка – ефektor – робочий орган, якому адресований еферентний імпульс (скелетні, гладенькі м'язи, секреторні та ендокринні клітини).
14. Сукупність нейронів, які розташовані на різних рівнях ЦНС і забезпечують регуляцію певної функції організму.
15. Соматична – скелетні м'язи, вегетативна – всі органи і тканини.
16. Для соматичної в спинномозкових гангліях і гангліях черепних нервів. Для вегетативної – там же, але крім того, в екстра- і інтрамуральних вегетативних гангліях.
17. Збуджуючі і гальмівні. Тіло нервової клітини і аксонний горбик відповідно.
18. Для соматичної - в передніх рогах спинного мозку і рухових ядрах черепних нервів, для вегетативної – поза ЦНС (в екстра – і інтрамуральних вегетативних гангліях).
19. Це сукупність рецепторів в певній ділянці організму, подразнення яких викликає даний рефлекс.

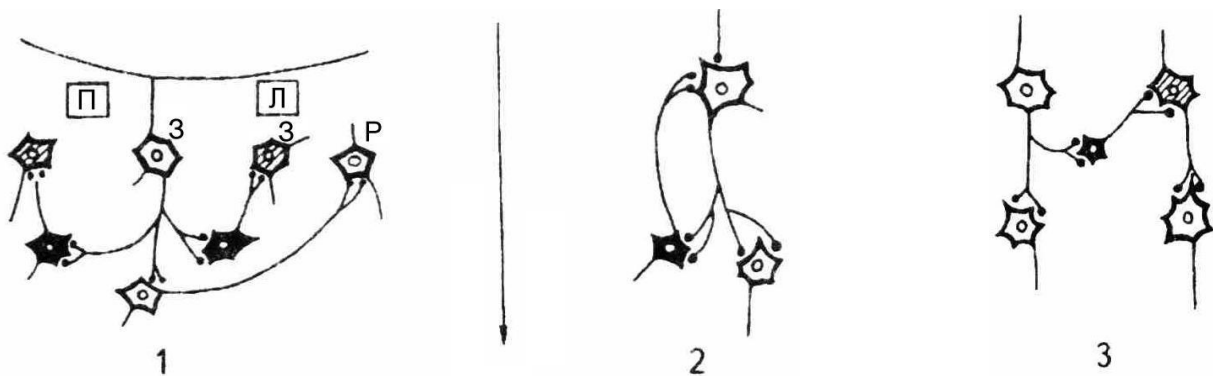
20. По функції – збуджуючі і гальмівні, по механізму передачі збудження – хімічні і електричні.
21. Тимчасове полегшення проведення збудження в хімічних синапсах після попередньої їх активації. Накопичення кальцію в пресинаптичних закінченнях.
22. Ацетилхолін, катехоламіни, серотонін, гамма-аміномасляна кислота, субстанція Р, гліцин.
23. Не поширюється, не підпорядковується закону –все або нічого, тобто залежить від сили подразнення, здатний до сумачії.
24. У відповідь на поодинокий імпульс виникає локальний потенціал (деполяризація) в десятки раз менший, ніж пороговий потенціал; на серію імпульсів може виникнути ЗПСП, який досягає порогової величини і ініціює процес збудження.
25. Еферентних імпульсів в десятки і сотні разів менше, ніж аферентних.
26. Збудливість нейрону в області аксонного горбика найбільша.
27. Час від початку подразнення до виникнення відповідної реакції. Від числа вставних нейронів, від сили подразника, від функціонального стану нервових центрів. Із часу, який необхідний для виникнення збудження в рецепторі, проведення збудження по всіх ланках рефлекторної дуги і латентного періоду ефектора.
28. Пропріорецептивних, рефлекторна дуга яких є самою короткою – двонейронною, а її нейронні волокна мають найбільшу швидкість поширення збудження.
29. Одностороннє, сповільнене, можливість циркуляції збудження, іррадіація і конвергенція збудження.
30. Багато колатералей в ЦНС, сходження багатьох аферентних шляхів до одного нейрону, наявність кільцевих нейронних ланцюгів.
31. При подразненні переднього корінця спинного мозку збудження в задньому корінці не виникає, при подразненні заднього корінця спинного мозку реєструється збудження в передньому корінці даного сегменту.
32. Широке поширення збудження в ЦНС. Наприклад, при збільшенні сили подразника задньої лапки жаби в реакцію запускаються всі кінцівки.
33. З метою знеболювання в хірургічній практиці і для лікування різних патологічних процесів.
34. Генерація імпульсів в нервових центрах відбувається внаслідок спонтанної деполяризації мембрани за рахунок нейрогуморальних впливів і постійної аферентної імпульсації.
35. Рівень збудливості нервового центра (функціональний стан ЦНС) сила подразнення рефлексогенної зони.
36. Підвищеною чутливістю клітин великих півкуль до недостатчі кисню – вони гинуть через 5-6 хв. Після припинення кровообігу.
37. Активний нервовий процес результатом якого є припинення збудження або зниження збудливості нервової клітини.
38. При подразненні області зорових горбів у таламічної жаби спостерігалось збільшення часу рефлексу.
39. Поширив механізм рефлексу на психічну діяльність, відкрив явище сумачії збудження в нервових центрах і центральне гальмування.
40. Гальмування нервового центра при збудженні другого центру, його антагоніста під впливом аферентних імпульсів, які поступають до них. Н.Е.Введенський.
41. Постсинаптичне і пресинаптичне.
42. Гальмування, що зв'язане із зниженням збудливості нейрона з допомогою гальмівних інтернейронів. Зустрічається в різних відділах ЦНС.
43. Під впливом гальмівного медіатора гліцина. З допомогою введення мікроелектрода всередину клітини і реєстрації її активності під час реципрокного згинання і послідууючого розгинання кінцівки.
44. Рух хлору в клітину, калію із клітини.
45. Не поширюється, не підчиняється закону –все або нічого, може сумуватися. Знижується внаслідок гіперполяризації клітинної мембрани.
46. Пряме, що включає і реципрокне, зворотне, латеральне.

47. Не буде збуджуватися, так як внаслідок алгебраїчної сумачії ЗПСР і ГПСР, мембранний потенціал не зміниться.
48. Гальмування яке виникає в пресинаптичній терміналії внаслідок стійкої підпорогової деполяризації. Зустрічається в різних відділах ЦНС.
49. Під впливом медіатора, що виділяється з закінчення аксона вставного гальмівного нейрона.
50. Тому, що в пресинаптичній терміналі не виникає ПД (або він дуже малий), внаслідок чого не виділяється медіатор із пресинаптичного закінчення в синаптичну щілину, або його виділяється мало.
51. Не змінюється, так як деполяризація пресинаптичної терміналі викликає блокаду проведення нервового імпульсу на шляху до постсинаптичного нейрону.
52. Гальмування є важливим фактором в координації діяльності ЦНС, в обробці інформації, яка поступає до нейрону і виконує охоронну роль.
53. Стрихнін виключає постсинаптичне гальмування, що призводить до іррадіації збудження в ЦНС і, як наслідок – генералізованим судомним скороченням скелетної мускулатури.

### Завдання для самостійної роботи

1. Після введення жабі стрихніну вона на найменше подразнення відповідає генералізованими судомами. Пояснити механізм.
2. Яка роль реципрокного гальмування в керуванні діяльністю скелетних м'язів? Наведіть приклади.
3. Вкажіть чи є рефлексом скорочення м'язу внаслідок подразнення еферентного нерва? Обґрунтуйте пояснення.
4. Після тривалого тренування у спортсмена розвилася втома з різким зниженням працездатності. У якій ланці рефлексорної дуги втома виникла в першу чергу?

### ДОДАТОК № 3



**Рис.1. Гальмівні процеси в нервових ланцюгах центру.**

- 1 – реципрокне гальмування в центрах спинного мозку, які керують рухами нижніх кінцівок; П – права; Л – ліва нога; 3 – нейрони, які керують згиначами; Р – нейрони, які керують розгиначами.  
 2 – зворотне гальмування (Реншоу) в спинному мозку; 3 – латеральне гальмування.

### Приклади тестових завдань

1. Рецепторне поле рефлексу - це:
  - сукупність аферентних нейронів у складі рефлексорної дуги даного рефлексу;
  - сукупність усіх рецепторів, подразнення яких викликає даний рефлекс;
  - ділянка шкіри, подразнення якої викликає даний рефлекс;
  - еферентні нейрони рефлексорної дуги;
  - ні одна відповідь не правильна.

2. Іррадіація збудження по ЦНС зумовлена:
  - дивергенцією;
  - конвергенцією;
  - реверберацією;
  - просторовою сумачією локальних відповідей;
  - наявністю зворотнього зв'язку в нейронних ланцюгах.

3. Відомо, що збудження через нервові центри поширюється в одному напрямку.

Чим це зумовлено?

- властивостями синапсів;
- властивостями нервів;
- будовою дендритів;
- властивостями аксонів;
- властивостями медіаторів.

4. Клітини Реншоу у спинному мозку:

- забезпечують латеральне гальмування;
- забезпечують зворотне гальмування;
- виділяють у синаптичну щілину ацетилхолін;
- забезпечують реципрокне гальмування
- виділяють у синаптичну щілину норадреналін.

5. Принцип спільного кінцевого шляху зумовлений:

- дивергенцією нервових шляхів;
- конвергенцією нервових шляхів;
- іррадіацією нервових імпульсів;
- наявністю зворотного зв'язку в рефлексорних циклах;
- окклюзією рефлексів.

#### **Приклади ситуаційних задач**

1. На культурі нейронів за допомогою мікроелектродів досліджували збудливість різних ділянок нервової клітини. Яка ділянка

відповідала потенціалом дії на подразнення мінімальної сили?

- A. Аксональний горбик.
- B. Аксон.
- C. Тіло нейрона.
- D. Дендрит.
- E. Постсинаптична мембрана.

2. При електроміографічному обстеженні знайдено, що при збудженні згиначів одночасно підвищується тонус розгиначів. Який принцип взаємодії між нервовими центрами частково порушений?

- A. Домінанта.
- B. Зворотний зв'язок.
- C. Окклюзія.
- D. Полегшення.
- E. Реципрокне гальмування.

3. В дослідженнях на зрізі мозку виявили групу нейронів, в синаптичних закінченнях яких виділяється ГАМК. Які зміни на постсинаптичній мембрані ефекторних клітин можна очікувати при стимуляції цієї групи нейронів?

- A. Гальмівний постсинаптичний потенціал.
- B. Збуджуючий постсинаптичний потенціал.
- C. Потенціал дії.
- D. Генераторний потенціал.
- E. Потенціал кінцевої пластинки.

# РОЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ В РЕГУЛЯЦІЇ РУХОВИХ ФУНКЦІЙ

Рухова активність організму реалізується високо координованими реакціями скелетних м'язів з боку ЦНС. До цієї координації залучені всі відділи ЦНС, починаючи із спинного мозку і закінчуючи корою головного мозку. Спинний мозок у центральній нервовій системі є першим рівнем регуляції фізіологічних функцій. Центри головного мозку в більшості випадків здійснюють свій вплив на функції організму за участі спінальних центрів, використовуючи їх координаційні механізми і зв'язки з органами ефекторами. Тому, знаючи закономірності діяльності спинного мозку можна зрозуміти роль всіх інших відділів ЦНС в регуляції рухових функцій.

Передній мозок і мозочок є надсегментарними відділами ЦНС. Їм належить провідна роль в інтеграції діяльності всієї ЦНС, а отже і всього організму.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 9

**На тему:** Роль центральної нервової системи в регуляції рухових функцій організму

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** роль спинного, заднього, середнього мозку та мозочку в регуляції рухових функцій і основні провідникові рухові шляхи цих відділів ЦНС, особливості регуляції рухових функцій організму вищими відділами ЦНС, роль пірамідної та екстрапірамідної систем в організації рухової активності організму та їх взаємодію.

**Уміти:** досліджувати та аналізувати рухові рефлексії у людини на основі уявлень про рефлекторну діяльність ЦНС, записувати та аналізувати електричну активність кори головного мозку – електроенцефалограму (ЕЕГ).

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Нейронна організація рухових функцій нервової системи.
2. Участь спинного мозку в регуляції рухових функцій організму. Спінальний шок.
3. Роль структур заднього та середнього мозку у регуляції рухових функцій.
4. Мозочок та його участь в регуляції рухових функцій організму.
5. Рухові функціональні зони кори головного мозку та їх роль у плануванні та керуванні руховими функціями організму.
6. Метод електроенцефалографії (ЕЕГ), використання в фізіологічній та клінічній практиці.

**Ключові слова та терміни:** спінальний шок, статичні рефлексії, статокінетичні рефлексії, тонічні рефлексії, фазні рефлексії, екстрапірамідна система, електроенцефалографія, орієнтовно-дослідницькі рефлексії, пірамідна система, пластичність, периферичний параліч, центральний параліч.

### Практичні роботи:

#### **Робота 1. Пропріорецептивні рефлексії людини.**

**А) Колінний рефлекс.** Досліджуваному пропонують сісти на стілець і покласти ногу на ногу. Неврологічним молоточком наносять удар по сухожиллю чотириголового м'яза стегна (нижче колінної чашечки). Спостерігають розгинання у колінному суглобі. Порівнюють рефлексії на правій і лівій ногах. Центр рефлексу міститься в 3-4 поперекових сегментах спинного мозку.

Якщо колінний рефлекс виражений слабо, його можна підсилити. Для цього досліджуваному треба зчепити пальці обох рук і щосили розтягати їх. Колінний рефлекс значно підсилиться.

**Б) Ахіллів рефлекс.** Досліджуваний стає колінами на стілець. Ступні вільно звисають. Неврологічним молоточком наносять легкий удар по сухожиллю литкового м'яза (ахіловому сухожиллю). Спостерігають ступневе згинання у гомілково-ступневому суглобі.

Центр рефлексу локалізується в 1-2 крижових сегментах спинного мозку.

**В) Ліктьовий рефлекс.** Розслаблена, напівзігнута рука досліджуваного знаходиться на долоні експериментатора, який кладе свій великий палець руки на сухожилля двоголового м'яза досліджуваного. Удар неврологічним молоточком наноситься по великому пальцю. Спостерігають згинання руки у ліктьовому суглобі.

Центр рефлексу міститься в 5-6 шийних сегментах спинного мозку.

**Г) Рефлекс триголового м'яза плеча.** Експериментатор стає збоку досліджуваного, відводить пасивно плече назовні до горизонтального рівня з плечовим суглобом і підтримує його лівою рукою так, щоб передпліччя звисало під прямим кутом. Удар медичним молоточком наноситься по ліктьовому згину. Спостерігають розгинання руки у ліктьовому суглобі. Центр рефлексу локалізується в 7-8 шийних сегментах спинного мозку.

### **Робота 2. Статичні та стато-кінетичні рефлекси.**

Дослідження проводять на морській свинці або кролику з використанням дощечки, вкритою салфеткою.

**А) Опорно-тонічні рефлекси.** Тварину ставлять на дощечку і вивчають її природну позу. Узявши тварину за підборіддя, піднімають її голову. Зазначають, що за цих умов передні лапки розгинаються, а задні залишаються зігнутими.

**Б) Рефлекси випрямлення.** Обережно кладуть тварину на бік, притискаючи тулуб і голову долонею до дощечки. Утримують у цьому положенні, поки вона не заспокоїться. Звільняють голову. Зазначають, що вона одразу ж набирає нормального положення – повертається тім'ям вгору. За головою рухається у нормальне положення і передня частина тулуба. Тоді звільняють задню частину тулуба – тварина одразу набирає природну позу – повертаючи тулуб спиною вгору.

Піднімають тварину, повертають спиною донизу і дають їй вільно падати. При падінні голова одразу набирає вихідну позу, за нею повертається передня частина тулуба і передні лапки, а потім – тазова частина і задні лапки. Тварина, падаючи повертається на 180° і приземляється на чотири лапки.

**В) Рефлекс “приземлення”** (готовності до падіння). Піднімають тварину, підтримуючи за таз і плечовий пояс; лапки її при цьому напівзігнуті і звисають. Швидко переміщують її у напрямі до землі. Зазначають, що під час руху – передні лапки розгинаються і випрямляються вперед.

**Г) “Ліфтові рефлекси”.** Тварина знаходиться на дощечці. Відмічають її нормальну позу. Потім швидко переміщують дощечку з твариною то вгору, то вниз. Спостерігають, як змінюється положення тулуба, лапок і голови. На початку швидкого спускання – передні і задні лапки випрямляються, а тулуб і голова трохи піднімаються. В момент раптової зупинки, чи при швидкому підніманні – лапки згинаються, голова і тулуб притискаються до дощечки. При спусканні дощечки – рефлекторні реакції чергуються у зворотному напрямку.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** описати характер досліджуваних рефлексів. Намалювати рефлекторну дугу колінного рефлексу. У висновках написати, з яких рецепторів і чому виникають сухожильні рефлекси. Описати у протоколі установчі позні рефлекси морської свинки, що спостерігалися. Відповісти на питання, як називаються установчі позні рефлекси, які були виявлені у морської свинки; яка роль кожного з цих рефлексів у забезпеченні рівноваги організму.

### **Робота 3. Електроенцефалографія (ЕЕГ).**

Заняття проводяться у формі групової демонстрації. Викладач демонструє прилад – електроенцефалограф, знайомить з його будовою та основними принципами роботи. Проводить реєстрацію ЕЕГ на одному із присутніх студентів при відкритих і заплющених очах досліджуваного та при розумовому навантаженні.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** вклеїти в протоколи частину електроенцефалограми та провести її аналіз: підрахувати частоти зареєстрованих ритмів ( $\alpha$  і  $\beta$  -



хвиль), визначити їх форму та амплітуду, зміни альфа та бета ритмів при різних станах організму.

## ДОДАТОК № 1

### Визначення основних термінів та понять:

**Тонус м'язів** – це тривалий, підтримуваний рефлекторно, стан напруги скелетних м'язів. У підтриманні тонусу м'язів мають значення мотонейрони, які малою частотою потенціалів дії (від 3 до 40 імп/с) викликають цей тонус, що має значення у підтриманні робочої пози організму у просторі (стояння, сидіння).

Тонус м'язів підтримується рефлекторно, головним чином, з пропріорецепторів опорно-рухової системи, вестибулорецепторів та завдяки регулюючому впливу мозочка, ретикулярної системи, червоних ядер середнього мозку та інших відділів ЦНС.

**Статичні рефлекси** – це ті, які виникають при змінах положення голови у просторі. Розрізняють рефлекси пози та випрямлення. Рефлекси пози викликають перерозподіл тонус м'язів тулуба і кінцівок при змінах положення голови у просторі. Рефлекси випрямлення спостерігаються при порушенні положення тіла у просторі (при падінні і після нього, при вставанні з лежачого положення) та призводять до відновлення природної пози (положення) тіла у просторі.

**Стато-кінетичні рефлекси** – це рефлекторні реакції організму на прискорення при русі тіла у просторі. Рецептивне поле рефлексів – статолітовий апарат маточки та мішечка (при зміні швидкості прямолінійного руху) та напівкругні канали – при кутовому прискоренні (обертovому русі).

Стато-кінетичні рефлекси полягають у швидкому перерозподілу тонусу м'язів кінцівок (згиначів та розгиначів) на початку та в кінці прискореного руху. Ці рефлекси мають значення у підтриманні рівноваги тіла під час руху організму у просторі (біг у стрибках, змаганнях та при їзді на транспорті).

**Базальні ганглії** розташовані в глибині великих півкуль головного мозку між лобними частками та проміжним мозком. До їх складу входять: хвостате ядро, шкаралупа (разом – смугасте тіло) та бліда куля.

Екстрапірамідна система – сукупність утворень головного мозку, що приймають участь в організації рухових функцій організму (переважно інстинктивних), м'язового тонусу, підтриманні робочої пози та спрямовують супраспінальні регулюючі впливи на моторну діяльність.

**Екстрапірамідна система** включає частину кори головного мозку (премоторну область, поясний завиток), базальні ганглії, чорну речовину і червоне ядро середнього мозку, ретикулярну формацію стовбура мозку, мозочок і вестибулярні ядра довгастого мозку. Ця система має особливе вивчення в регуляції тих рухів організму, які не вимагають участі активної уваги від організму людини.

**Пірамідна система** – починається від пірамідних нейронів рухової зони кори і направляє пряму до довгастого і спинного мозку, де через інтернейрони діє на мотонейрони. Пірамідна система впливає на роботу скелетних м'язів, регулюючи складні вольові рухи, що вимагають активної уваги людини.

**Орієнтовно-дослідницькі рефлекс** – реакція-відповідь організму на зміни навколишнього середовища, що супроводжуються реакціями, які направлені на сприйняття нових подразників.

**Пластичність** – це здатність нервових клітин та центрів до перебудови своїх функціональних властивостей під впливом тривалих зовнішніх дій. Пластичність у звичайних умовах забезпечує пристосувальну функцію, а в умовах патології (після травм, крововиливів у мозок) – компенсаторну (відновлювальну) функцію.

**Пластичність обумовлена** змінами ефективності чи направленості зв'язків між нервовими клітинами. Завдяки пластичним перебудовам міжнейрональних зв'язків виникають

нові мікро- чи макроструктурні взаємозв'язки системи, здійснення пристосувальних та компенсаторних функцій.

**Пластичність** в нервовій системі може проявитися як на клітинному рівні, так і на рівні інтегративної нервової діяльності (домінанти, навчання, виникнення мотивацій).

## ДОДАТОК № 2

**Контрольні питання по темі:** –Роль ЦНС в регуляції рухових функцій організму.

1. Які функції виконує спинний мозок? Сформулюйте закон Белла-Мажанді.
2. Яке значення для організму мають аферентні імпульси, які поступають в ЦНС по задніх корінцях спинного мозку?
3. Що називають сегментарними і надсегментарними нервовими центрами? В яких відділах ЦНС вони розташовані?
4. Скільки сегментів спинного мозку іннервують кожен метамер тіла. Яке біологічне значення цього факту?
5. Назвіть типи мотонейронів спинного мозку. Яке функціональне значення  $\alpha$ -мотонейронів I і II типу?
6. Що іннервують  $\gamma$ -мотонейрони і яке функціональне значення цієї іннервації?
7. Назвіть головні низхідні шляхи спинного мозку.
8. На яких нейронах спинного мозку закінчуються пірамідні і кортико-ретикуло-спинальні низхідні шляхи? Значення цих шляхів?
9. На яких нейронах спинного мозку закінчуються рубро-спинальні і вестибуло-спинальні низхідні шляхи? Вкажіть значення цих шляхів.
10. Укажіть сегменти спинного мозку, із яких іннервуються м'язи нижніх кінцівок.
11. Чому спинальні рефлекси досліджують на спинальних тваринах і чому при цьому перерізку роблять нижче 5-го шийного сегменту?
12. Що таке спинальний шок? Яка основна причина виникнення спинального шоку? Яка тривалість спинального шоку в жаби, собаки і людини?
13. Які рухові рефлекси (по характеру реакції-відповіді) можна викликати у спинальної тварини?
14. Який стан тону м'язів спинальної тварини, його механізм?
15. Назвіть познотонічні рефлекси, які керуються спинним мозком. Що призводить до їх виникнення?
16. Яке ядро довгастого мозку приймає участь в регуляції м'язового тону?
17. Назвіть познотонічні рефлекси бульбарної тварини, вкажіть їх значення.
18. Що відбудеться з м'язовим тоном після перерізки стовбура мозку між мостом і середнім мозком? Як називається цей стан?
19. Чим пояснюється виникнення децеребраційної ригідності?
20. Назвіть головні рухові і чутливі ядра середнього мозку.
21. Яка роль червоних ядер в регуляції рухової активності організму?
22. Гальмують чи збуджують червоні ядра і ядро Дейтерса  $\alpha$  і  $\gamma$  мотонейрони м'язів-згиначів і м'язів-розгиначів?
23. Назвіть види статичних рефлексів і їх рефлексогенні зони.
24. Які рефлекси називаються –рефlekсами випрямлення? Перерахуйте їх.
25. Перерахуйте статокінетичні рефлекси.
26. В чому полягає орієнтовний рефлекс, чи може він виникати у мезенцефальної тварини? Які ядра і центри стовбура мозку забезпечують орієнтовний рефлекс?
27. Перерахуйте функції чорної субстанції.
28. Що собою представляє ретикулярна формація в структурному плані? В яких відділах ЦНС вона розташована?
29. Звідки ретикулярна формація одержує імпульси, які підтримують і регулюють її активність?
30. Чи є нейрони ретикулярної формації полі- або мономодальними? До яких відділів ЦНС вони посилають імпульси?

31. Перерахуйте властивості ретикулярної формації. Який вплив здійснює ретикулярна формація на всі відділи ЦНС? З допомогою збуджуючих чи гальмівних нейронів це здійснюється?
32. Який стан і чому виникає в тварини після руйнування ретикулярної формації, а також після перерізки аферентних шляхів, які йдуть до неї?
33. Які три відділи мозочку виділяють в структурно-функціональному відношенні? Від яких рецепторів поступають імпульси в кору мозочка?
34. З якими відділами ЦНС мозочок зв'язаний з допомогою нижніх, середніх і верхніх ніжок?
35. З допомогою яких ядер і структур стовбура мозку мозочок реалізує свої регулюючі впливи на тонус скелетних м'язів і рухову активність організму? Збуджуючі чи гальмівні вони є?
36. Які функції і з допомогою яких структур стовбура мозку виконує середня частина мозочку –черв'як?
37. Яку головну рухову функцію і з допомогою яких структур ЦНС виконує проміжна зона мозочка?
38. Яку рухову функцію виконують півкулі мозочка і як це здійснюється?
39. Який вплив здійснює мозочок на гомеостаз, як змінюється гомеостаз при пошкодженні мозочка?
40. Назвіть моторні зони кори півкуль та місця їх розташування.
41. Що розуміють під пірамідною системою? Яка її функція?
42. Перерахуйте основні структурні утворення екстрапірамідної системи?
43. Яка функція екстрапірамідної системи?
44. Які структури головного мозку складають стріопалідарну систему? Які реакції виникають у відповідь на стимуляцію її структур?
45. Перерахуйте основні функції смугастого тіла?
46. Які функціональні взаємовідношення смугастого тіла і блідої кулі? Які рухові розлади виникають при пошкодженні смугастого тіла?
47. Які рухові розлади виникають при пошкодженні блідою кулі?

**Відповіді по темі:** –Роль ЦНС в регуляції рухових функцій організму.

1. Рефлекторну та провідникову. Передні корінці спинного мозку є руховими, задні – чутливими. Закон розподілу чутливих і рухових волокон в спинно-мозкових центрах.
2. Забезпечують рефлекторну регуляцію функцій внутрішніх органів та рухового апарату, підтримують тонус ЦНС, інформують ЦНС про навколишнє середовище.
3. Сегментарні нервові центри складаються з нейронів, що безпосередньо зв'язані з ефекторами певних метамерів тіла. Надсегментарні нервові центри безпосереднього зв'язку з ефектором не мають та керують ним завдяки сегментарним апаратам. Сегментарні – в спинному мозку, а також в довгастому та середньому мозку (ядра черепних нервів). Надсегментарні – в головному мозку, а також в шийних верхньогрудних сегментах спинного мозку.
4. Три сегменти. Є фактором надійності, так як при ушкодженні корінців одного сегменту спинного мозку його функцію частково компенсують корінці двох сусідніх сегментів.
5.  $\alpha$ -мотонейрони I і II типу,  $\beta$ -мотонейрони і  $\gamma$ -мотонейрони.  $\alpha$ -мотонейрони I типу керують скоротливою функцією швидких (білих) м'язових волокон.  $\alpha$ -мотонейрони II типу іннервують повільні (червоні) м'язові волокна.
6.  $\gamma$ -мотонейрони іннервують інтрафузальну мускулатуру, завдяки чому регулюється тонус скелетної (екстрафузальної) мускулатури.
7. Пірамідні – кортикоспинальні (прямий і перехресний) і екстрапірамідні: кортико-руброспинальні, кортико-вестибуло-спинальні., кортико-ретикуло-спинальні.
8. На  $\alpha$  і  $\gamma$ -мотонейронах, на збуджуючих і гальмівних вставних нейронах. Пірамідні шляхи забезпечують довільні рухи, ретикуло-спинальні регулюють тонус м'язів.
9. На збуджуючих і гальмівних вставних нейронах. Регуляція тонусу м'язів і положення тіла в просторі.
10. 2-5 поперекові і 1-5 крижові сегменти.

11. Щоб виключити вплив вище розташованих відділів ЦНС на діяльність спинного мозку для збереження діафрагмального дихання.
12. Різке пригнічення збудження і рефлекторної діяльності спинного мозку нижче місця його травми або перерізки. Виникає внаслідок виключення активуючого впливу вище розташованих відділів ЦНС на діяльність спинного мозку. У жаби – хвилини, у собаки – дні, у людини – місяці.
13. Згинальні, розгинальні, ритмічні, позно-тонічні.
14. Тонус мінімальний, рефлекторного походження, виникає внаслідок збудження пропріорецепторів в результаті їх розтягнення, спонтанної активності пропріорецепторів і дії  $\gamma$  мотонейронів, які також володіють спонтанною активністю.
15. Шийні позно-тонічні рефлекси, що виникають при повороті або нахилі голови.
16. Вестибулярне ядро Дейтерса.
17. Шийні і лабіринтні познотонічні рефлекси, збереження пози.
18. Різке підвищення тону м'язів розгиначів. Децеребраційна ригідність.
19. Тим, що до  $\alpha$ -мотонейронів спинного мозку поступає більше збуджуючих імпульсів, ніж гальмівних, внаслідок виключення гальмівних впливів червоного ядра на м'язи розгиначі.
20. Рухові: червоне ядро, чорна субстанція, ядро окорухового і блокувального нерву; чутливі: первинні слухові і зорові центри (ядра чотирьохгорбкового тіла).
21. Регулюють тонус скелетних м'язів і забезпечують збереження і відновлення порушеної пози.
22. Нейрони м'язів розгиначів червоного ядра гальмують, а ядро Дейтерса збуджує. На нейрони м'язів згиначів ці ядра мають протилежний вплив.
23. Рефлекси пози і випрямлення. Рецептори шкіри, м'язів шиї і вестибулярного апарату.
24. Рефлекси, що забезпечують відновлення нормальної пози. Випрямлення голови і випрямлення тулуба.
25. Ністагм голови і очей, ліфтні рефлекси, перерозподіл тону м'язів при стрибках та бігові.
26. В повороті тулуба, голови і очей в сторону звукового або світлового подразника і в підвищенні тону м'язів згиначів. Може. Червоні ядра, первинні зорові і первинні слухові нервові центри, якими є відповідно верхні та нижні горбки чотиригорбкового тіла, ядра III і IV пари черепних нервів.
27. Координація жування і ковтання, участь в регуляції м'язового тону, дрібних рухів пальців рук, емоційної поведінки.
28. Скупчення нейронів різних типів і розмірів, що пов'язані великою кількістю волокон, які ідуть в різних напрямках і утворюють сітку по всьому стовбуру мозку. В шийних і верхніх грудних сегментах спинного мозку.
29. Від всіх рецепторів організму і від всіх відділів ЦНС.
30. Є полімодальними, надсилають імпульси до всіх відділів ЦНС.
31. Володіють спонтанною активністю, високою збудливістю, високою лабільністю (до 1000 Гц), чутливі до барбітуратів. Регулює збудливість і тонус всіх відділів ЦНС за допомогою активації гальмівних та збуджуючих нейронів з переважанням останніх.
32. Глибоке гальмування вищих відділів ЦНС внаслідок різкого зменшення висхідної активуючої імпульсації.
33. Середня частина (—черв'як), проміжна частина прилягає до (—черв'як"), і півкулі мозочка розташовуються по обидві сторони (—черв'як"). Від шкірних і пропріорецепторів тіла.
34. Нижні ніжки мозочка забезпечують зв'язок з довгастим мозком, середні з мостом, а через міст з корою великих півкуль, верхні – з середнім мозком.
35. За допомогою ядра Дейтерса, червоного ядра, ретикулярної формації довгастого мозку і моста. Гальмівними і збуджуючими з переважанням гальмівних.
36. Регулює тонус м'язів і приймає участь у підтриманні пози (збереження рівноваги) з допомогою ядра Дейтерса і ретикулярної формації довгастого мозку і моста.

37. Корекцію руху, який виконується з допомогою червоного ядра і рухової кори великих півкуль.
38. Корекцію запланованого руху шляхом уточнення коркової програми руху без порівняння з результатом дії.
39. Стабілізуюче, при пошкодженнях мозочка, гомеостаз порушується.
40. Головна моторна зона – це передня центральна звивина, додаткова рухова область розташована на медіальній поверхні кори.
41. Систему пірамідних клітин, які зв'язані з альфа-мотонейронами безпосередньо або за допомогою вставних нейронів. Забезпечує довільні рухи і контроль над аферентною імпульсацією.
42. Премоторна зона кори великого мозку, поясна звивина, смугасте тіло, чорна субстанція, червоне ядро, ретикулярна формація, вестибулярні ядра, мозочок.
43. Забезпечення недовільних рухів, участь в довільних рухах, в регуляції м'язового тону, збереження пози.
44. Смугасте тіло (хвостате ядро і шкаралупа) і бліда куля. Поворот голови, тулуба, рух кінцівок на протилежній стороні.
45. 1.Складні рухові акти, безумовні рефлекси, інстинкти, регуляція тону м'язів.  
2.Умовні рефлекси і емоції.  
3.Регуляція вегетативних функцій.
46. Смугасте тіло здійснює гальмівний вплив на бліду кулю. Гіперкінезія (надлишок недовільних рухів), зниження тону м'язів (гіпотонія).
47. Гіпокінезія (малорухомість), підвищення тону м'язів (ригідність).

#### **Завдання для самостійної роботи**

1. В чому полягає орієнтувальний рефлекс, чи може він виникнути у мезенцефальної тварини?
2. З якої кількості нейронів складається рефлекторна дуга колінного рефлексу?
3. Який із спінальних рефлексів може бути відсутнім в результаті травми спинного мозку в ділянці III-IV поперекових сегментів?
4. Який ритм ЕЕГ реєструється в стані спокою і які його параметри?
5. Який ритм ЕЕГ реєструється в стані розумового збудження і які його параметри?

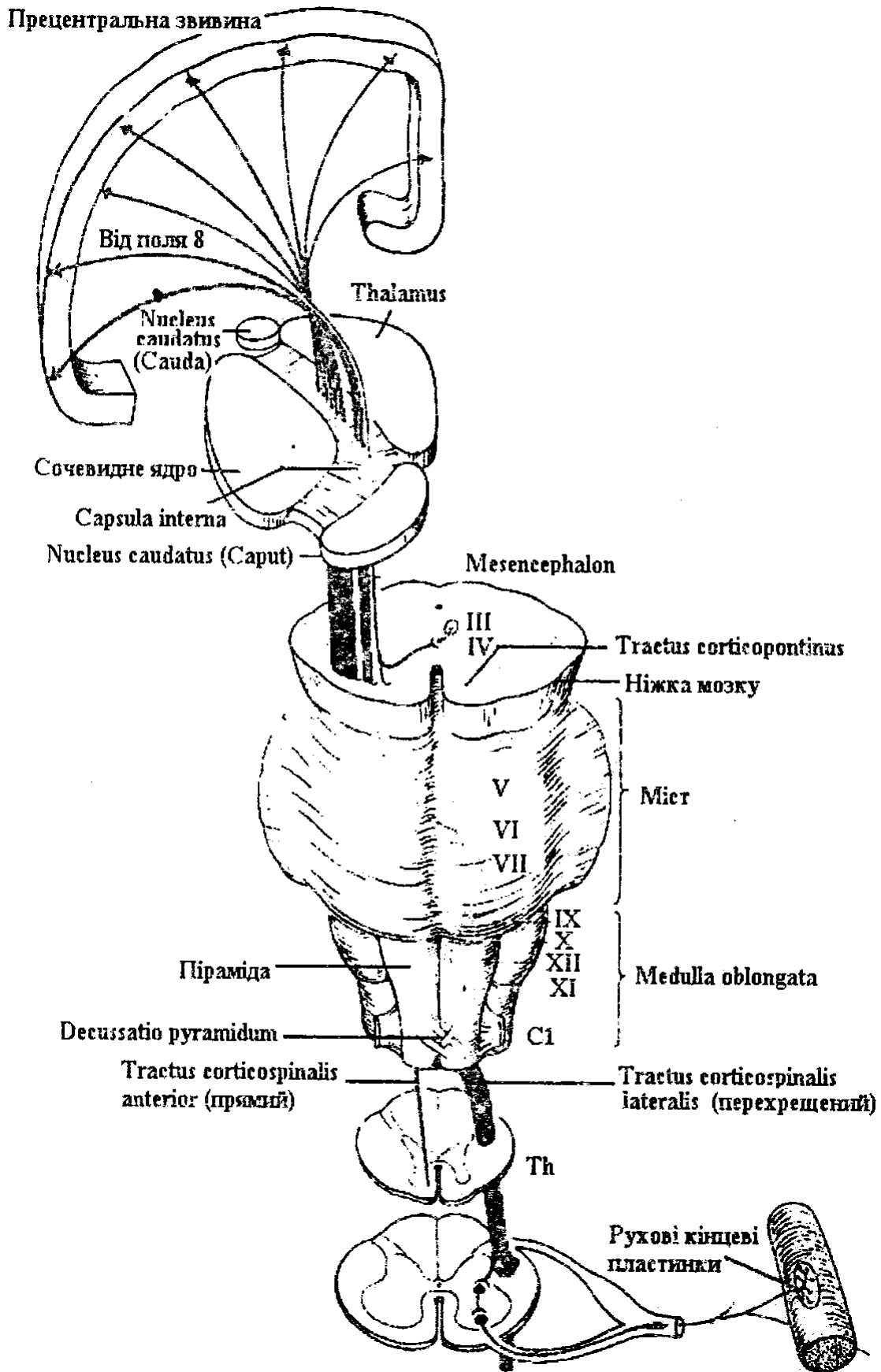


Рис.1. Хід пірамідних шляхів.

### Приклади тестових завдань

- Спинний мозок може автономно забезпечувати:
  - міотатичні рефлекси;
  - статокінетичні рефлекси;
  - статичні рефлекси;
  - опорно-тонічні рефлекси;
  - орієнтовно-дослідницькі рефлекси.
- Децеребраційна ригідність настає при перерізці ЦНС:
  - між довгастим мозком та шийним відділом спинного мозку;
  - нижче червоного ядра;
  - вище червоного ядра;
  - на рівні грудного відділу спинного мозку;
  - ні одна відповідь не вірна.
- Нездатність виконувати синхронні рухи симетричними кінцівками позначається терміном:
  - атаксія;
  - адіадохокінез;
  - дистонія;
  - децеребраційна ригідність;
  - астенія.
- Найбільшу площу в моторній зоні кори головного мозку займає представництво:
  - м'язів спини;
  - м'язів нижніх кінцівок;
  - м'язів тулуба;
  - м'язів живота;
  - м'язів обличчя та голосового апарату.
- Альфа-ритм електроенцефалограми характеризується:
  - частотою 8-13 Гц;
  - амплітудою менше 50 мкВ;
  - амплітудою більше 100мкВ;
  - частотою 14-30 Гц;
  - частотою 4-7 Гц.

### Приклади ситуаційних задач

- У хворого виявлено порушення пальценосової проби. Функція якої структури головного мозку найбільш можливо може бути при цьому порушенні?
  - Мозочка.
  - Гіпокампу.
  - Ретикулярної формації.
  - Середнього мозку.
  - Довгастого мозку.

- У мезенцефальної кішки зруйнували чотиригорбикову структуру. Які рефлекси зникнуть внаслідок цього?
  - Випрямлення голови.
  - Випрямлення тулуба.
  - Первинні орієнтувальні.
  - Стато-кінетичні на рух з кутовим прискоренням.
  - Стато-кінетичні на рух з лінійним прискоренням.
- У людини, що сидить з заплющеними очима, реєструють електроенцефалограму (ЕЕГ). Який ритм з'явиться на ЕЕГ, якщо подали звуковий сигнал?
  - Бета.
  - Тета.
  - Дельта.
  - Альфа.
  - Гама.

## ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

В умовах змін зовнішнього середовища живий організм може існувати лише в тому випадку, якщо він безперервно отримує і аналізує інформацію, що надходить з навколишнього світу. Одночасно центральна нервова система повинна постійно сприймати аферентну імпульсацію про зміни у внутрішньому середовищі організму і переробляти її для підтримання гомеостазу. Функцію сприйняття зовнішньої і внутрішньої інформації, передачу її і аналіз у вищих відділах мозку здійснюють сенсорні системи (аналізatori).

Термін –аналізатор» був введений у фізіологію І.П.Павловим і позначав системи чутливих утворень, що сприймають і аналізують різні зовнішні і внутрішні подразнення. У відповідності з сучасними уявленнями сенсорні системи – це спеціалізовані частини нервової системи, які включають периферичні рецептори, нервові провідні шляхи та коркове представництво.

На підставі інформації, що сприймається та аналізується сенсорними системами організм формує відповідні реакції, які адекватні впливам навколишнього оточення та змінам у внутрішньому середовищі.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 10

**На тему:** Сенсорні функції нервової системи. Сомато-сенсорна система.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** основні аналізаторні функції нервової системи, механізми обробки та проведення сенсорної інформації і суб'єктивне усвідомлення її, структурно-функціональну організацію сомато-сенсорної системи, основні нейрофізіологічні механізми болю, ноцицептивну та антиноцицептивну системи, провідникові шляхи сомато-сенсорної чутливості.

**Уміти:** досліджувати і аналізувати сприйняття, проведення та обробку сенсорних відчуттів в різних структурах нервової системи, схематично зобразити провідникові шляхи больової, температурної, чутливостей, інтерпретувати порушення шкірної та пропріоцептивної чутливості.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Поняття про аналізатор. Функції основних ланок аналізатора.
2. Властивості рецепторів, їх класифікація.
3. Сенсорні функції таламуса та кори головного мозку.
4. Характеристика пропріорецептивної і тактильної чутливості.
5. Характеристика больової та температурної чутливості.
6. Фізіологічні основи знеболювання. Фізіологічна аргументація методів знеболювання, їх використання в стоматологічній практиці.

**Ключові слова та терміни:** аналізатор, кодування, рецептор, сенсорні системи, сенсорні функції, чутливість, антиноцицептивна система, види болю, ноцицепція, знеболювання.

### Практичні роботи:

#### **Робота 1. Дослідження дотикової чутливості шкіри людини.**

Досліджують ділянку шкіри на кінчику пальця, зовнішній та внутрішній поверхні передпліччя. Обстежуваний кладе руку на стіл і дивиться в інший бік. Експериментатор розміщує трафарет на досліджуваній ділянці шкіри і натискує естезіометром на поверхню її до згинання волосин у різних точках в межах 1 см<sup>2</sup>. Обстежуваний повідомляє про дотик. Відчуття виникає тоді, коли волосина влучає у дотикову точку.

Визначити щільність розташування дотикових точок у різних ділянках шкіри (кількість на 1 см<sup>2</sup>).

#### **Робота 2. Визначення форми предметів за допомогою м'язового відчуття.**



Обстежуваному з зав'язаними очима дають послідовно предмети різної форми, величини, виготовлені з різного матеріалу, пропонують визначити предмет, його форму, матеріал з якого він виготовлений.

### **Робота 3. Дослідження температурної чутливості шкіри.**

На досліджувану ділянку шкіру накладають трафарет і в межах його отвору прикладають кінець термоестезіометра (30 доторкань). Досліджуваний відмічає ті доторкання, які викликають у нього чіткі температурні відчуття. Підраховують, скільки разів обстежуваний зафіксує відчуття холоду і скільки разів тепла.

Для визначення холодової чутливості термоестезіометр заповнюють колотим льодом. Для визначення теплової чутливості користуються термоестезіометром, заповненим водою температура - 50°C. Досліджують долонну та тильну поверхню шкіри.

### **Робота 4. Дослідження больової чутливості шкіри людини.**

На шкіру внутрішньої поверхні передпліччя накладають картонний трафарет з отвором 1 см x 1 см. Обстежуваний при цьому дивиться в другий бік. Періодично наносять легкі уколи естезіометром в різних місцях в межах трафарету. При кожному доторканні обстежуваний повідомляє, що він відчуває - біль чи дотик. Підраховують в скількох випадках з 30-ти обстежуваний відчув біль, а в скількох дотик. Повторюють дослід на зовнішній поверхні передпліччя.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** в результатах записати кількість виявлених дотикових, холодкових, теплових та больових рецепторів на різних ділянках шкіри обстежуваного. У висновках відмітити нерівномірність розташування екстерорецепторів, вказати про значення м'язового відчуття в оцінці різних предметів.

## **ДОДАТОК №1.**

### **Визначення основних термінів і понять:**

**Сенсорний (лат. - відчуття)** - чуттєвий, пов'язаний з відображенням навколишньої дійсності за допомогою відчуттів і сприймань.

**Рецептори** - особливі нервові структури, які сприймають енергію подразника та перетворюють її у нервовий код.

**Кодування** - трансформація енергії подразника у певну послідовність ПД, що передаються у нервову систему.

**Декодування сигналів** — розпізнавання сенсорного коду, що здійснюється на всіх рівнях сенсорної системи.

**Кінестезія** - сукупність процесів, які забезпечують виникненню відчуттів про положення різних частин тіла організму і його переміщення.

**Ноцицептори** - спеціалізовані структури, які еволюційно пристосовані до сприйняття больових подразнень.

**Гіпералгезія** - підвищена чутливість окремих ділянок тіла до болю.

**Аналгезія** – втрата больової чутливості.

## **ДОДАТОК 2**

**Контрольні питання по темі:** — Сенсорні функції нервової системи. Сомато-сенсорна система.¶.

1. Що називають аналізатором по І.П.Павлову? Вкажіть 2 основні групи аналізаторів.
2. Що називають органами чуття? Яке співвідношення понять –орган відчуття¶ та –аналізатор¶?
3. Назвіть 3 відділи аналізатора і його структурні елементи.
4. Яке значення рецептора як периферичного відділу аналізатора? За допомогою якого процесу, загального для рецепторів будь-якої модальності, здійснюється сприйняття подразнення?
5. Що розуміють під первинними і вторинними рецепторами?
6. Як називають локальні потенціали, що виникають при збудженні первинних і вторинних

- рецепторів? Де виникає потенціал дії при збудженні рецептора?
7. Перерахуйте послідовність процесів, що приводять до виникнення імпульсного збудження в первинних і вторинних рецепторах.
  8. Яке значення провідникового та кіркового відділів аналізатора?
  9. Яке значення зовнішніх і внутрішніх аналізаторів?
  10. За рахунок чого забезпечують аналізатори тонке, точне пристосування організму до зовнішнього середовища?
  11. Перерахуйте властивості аналізаторів.
  12. Назвіть критерії, що характеризують чутливість аналізаторів до адекватних подразників.
  13. Що називають порогом відчуття?
  14. Що називають порогом розпізнавання? Які пороги розпізнавання аналізаторів Ви знаєте?
  15. Сформулюйте закон Вебера про поріг розпізнавання сили діючого подразника.
  16. Що таке кодування інформації? В яких відділах аналізатора вони здійснюються?
  17. Які характеристики подразника кодуються аналізаторами?
  18. Яким чином кодується якість (модальність) подразника в рецепторах?
  19. За рахунок чого кодується сила подразника в рецепторах ?
  20. За допомогою якого механізму кодується в рецепторах час дії подразника?
  21. Яким чином передається інформація про характер сигналу в одному аферентному волокні? В нервовому стовбурі?
  22. За допомогою яких механізмів кодується інформація в кірковому представництві аналізатора? Дайте відповідне пояснення.
  23. Який вид кодування використовується в рецепторах при зміні величини подразнюючої площі поверхні тіла і при зміні відстані між подразнюючими точками? Поясніть механізм.
  24. Які характеристики подразника кодуються і аналізуються в центральній структурі аналізатора?
  25. В чому заключається суть аналізу і синтезу інформації, що поступає в кірковий відділ аналізатора від екстерорецепторів?
  26. Що називають дотиком?
  27. Що називають просторовим порогом тактильної чутливості?
  28. Вкажіть різновидності пропріорецепторів та їх локалізацію.
  29. Яка функція пропріорецепторів?
  30. Як називають еферентні волокна, що іннервують м'язові веретена? Які елементи м'язового веретена вони іннервують?
  31. Який вплив здійснюють і яким чином впливають гамма мотонейрони на м'язові веретена?
  32. Яка структура м'язового веретена зв'язана з аферентними волокнами, за рахунок чого змінюється частота імпульсів, що йдуть по них?
  33. При розслабленні або скороченні скелетного м'язу збуджуються м'язові веретена і рецептори Гольджі?
  34. Збудження яких рецепторів (Гольджі або м'язових веретен) при крокуючому рефлексі викликає скорочення або розслаблення одного і того ж скелетного м'язу?
  35. Як зміниться функція кінцівки тварини і тонус її м'язів при повній її деаферентації?
  36. Перерахуйте місця розташування терморецепторів.
  37. Чому при занурюванні руки в гарячу воду спочатку може виникнути відчуття холоду?
  38. Подразнення яких рецепторів і якими подразниками викликає відчуття болю?
  39. Які функціональні зміни виникають в організмі при відчутті болі?
  40. Що забезпечує більш точну локалізацію больових відчуттів, що виникають при подразненні шкіри, в порівнянні з такими ж при подразненні внутрішніх органів?
  41. Скільки больових рецепторів знаходиться в тканинах зуба?

**Відповіді по темі:** “ Сенсорні функції нервової системи. Сомато-сенсорна система.І.

1. Сукупність утворень периферичної і центральної нервової системи, що сприймають та аналізують зміни зовнішнього і внутрішнього середовища організму. Зовнішні та внутрішні аналізатори.
2. Периферичні структури, що сприймають і частково аналізують зміни зовнішнього середовища організму, збудження яких веде до виникнення відчуттів. Орган відчуття – це периферичний відділ зовнішнього аналізатора.
3. Периферичний відділ – рецептори, провідниковий – аферентні нейрони і провідні шляхи, кірковий відділ – проекційна та асоціативна зони кори великих півкуль.
4. Сприйняття подразнень і первинний аналіз подразників. Сприйняття здійснюється шляхом трансформації енергії подразника в нервовий імпульс.
5. Первинний рецептор представляє собою закінчення дендрита чутливого нейрона; вторинний рецептор – це спеціальна рецепторна клітина, синаптично зв'язана із закінченням дендрита чутливого нейрона.
6. В первинних рецепторах – рецепторний потенціал, у вторинних – генераторний потенціали. Для мієлінового волокна – в першому перехваті Ранв'є, для безмієлінового – найближчій до рецептора ділянці аферентного нервового волокна.
7. В первинних рецепторах – рецепторний потенціал – ПД. У вторинних – рецепторний потенціал – виділення медіатора – генераторний потенціал – ПД.
8. Провідниковий відділ забезпечує доставку інформації від рецепторів до центрального відділу аналізатора і часткову її переробку в аферентних нейронах. Кірковий відділ забезпечує вищий аналіз і синтез інформації, яка поступає.
9. Зовнішні сприймають та аналізують зміни зовнішнього середовища, що забезпечує можливість пізнання зовнішнього світу і формування пристосувальних реакцій в навколишньому середовищі. Внутрішні – беруть участь в регуляції функцій внутрішніх органів.
10. За рахунок їх високої чутливості до адекватних подразників, можливості функціонування в широкому діапазоні інтенсивності подразнення, наявності багатьох аналізаторів, що забезпечують багатосторонню оцінку кожного явища.
11. Висока збудливість, інертність, адаптація, сенсibilізація, індукційні взаємодії.
12. Поріг відчуття, поріг розпізнавання, інтенсивність відчуттів.
13. Мінімальна сила адекватного подразника, що викликає збудження рецепторів, яке сприймається суб'єктивно у вигляді відчуттів.
14. Мінімальні зміни параметрів діючого подразника, які сприймаються суб'єктивно. Пороги розпізнавання сили, простору і часу дії подразника.
15. Щоб виникло відчуття приросту сили діючого подразника, необхідно його зростання на певну величину, відношення якої до сили діючого подразника є постійним.
16. Кодування – перетворення інформації в умовну форму (код) зручну для передачі по каналу зв'язку. В усіх відділах.
17. Якість (модальність), кількість (сила), простір (область дії) і час дії подразника.
18. Наявністю різних видів рецепторів, що мають найбільшу чутливість до певного (адекватного) виду подразника і які збуджуються в природних умовах тільки при дії адекватного подразника (за винятком больових подразників).
19. За рахунок зміни числа збуджених рецепторів і зміни частоти імпульсів в них.
20. За допомогою збудження рецепторів при включенні подразника і припинення їх збудження після виключення подразника, а також в зв'язку з наявністю on-,off-і on-off рецепторів.
21. В нервовому волокні двійковим кодом: наявність імпульсу – відсутність імпульсу; зміною характеру імпульсації (частоти і числа імпульсів в пакетах, інтервалів між пакетами). В нервовому стовбурі – зміною характеру імпульсації в окремих нервових волокнах і зміною числа збуджених волокон.
22. За допомогою електричних імпульсів, що поступають в певні зони кори (частотно-

просторове кодування) – механізм короткочасної пам'яті, а також за допомогою хімічних і структурних змін в нейронах (довгострокова пам'ять) – зберігання інформації.

23. Просторове кодування: із збільшенням або зменшенням подразнюючої площі поверхні тіла відповідно змінюється і число збуджених рецепторів, а при відстані між подразнюючими точками в збудження залучаються інші рецептори. Подібні просторові зміни відбуваються і в кірковому представництві аналізатора.
24. Якість (модальність) подразника, кількість (сила), простір (область дії подразника на тілі організму і в навколишньому середовищі) і час – тривалість дії подразника.
25. Аналіз – розпізнавання всіх діючих на організм подразників. Синтез – сприйняття (формування) образів, впізнавання предметів, явищ.
26. Дотик це сукупність відчуттів, що виникають при подразненні шкіри (доторкування, тиск, температура) і рецепторів опорно-рухового апарату.
27. Найменша відстань між двома точками на шкірі, одночасне доторкування до яких сприймається окремо. Для спини цей поріг рівний 60мм, для кінчиків пальців – 2мм.
28. М'язові веретена – в м'язах, рецептори Гольджі – в сухожиллях, рецептори типу тілець Пачіні – в суглобах.
29. Інформують про положення частин тіла і кінцівок відносно всього тіла, беруть участь в управлінні опорно-руховим апаратом, в підтриманні тонусу ЦНС і скелетної мускулатури, що сприяє збереженню природної пози.
30. Гамма-еферентні волокна, іннервують скоротливі елементи м'язового веретена (інтрафузальні м'язові волокна).
31. Регулюють їх активність за допомогою змін сили скорочень інтрафузальних м'язових волокон, що веде до змін натягу ядерної сумки веретена і, відповідно, до посилення імпульсної активності у відповідних аферентних волокнах.
32. Ядерна сумка, за рахунок змін її натягу при скороченні і розслабленні екстра- і інтрафузальної мускулатури.
33. М'язові веретена збуджуються при розслабленні скелетного м'язу, а рецептори Гольджі – при скороченні.
34. При крокуючому рефлексі збудження рецепторів Гольджі приводить до розслаблення, а збудження м'язових веретен – до скорочення скелетного м'язу.
35. Порушується координація рухів кінцівки і знижується тонус її м'язів.
36. Шкіра, шкірні та підшкірні судини, рогівка ока, слизові оболонки, ЦНС (проміжний мозок, спинний мозок).
37. Тому, що холодкові рецептори розміщені більш поверхнево, ніж теплові, їх в декілька разів більше, в порівнянні з тепловими, вони можуть збуджуватися гарячою водою (вище 45<sup>0</sup>С).
38. Вільних нервових закінчень та любих інших рецепторів при дії сильного подразника.
39. Підвищується м'язовий тонус, посилюється серцева діяльність і дихання, пригнічується функція ШКТ і нирок.
40. Більше кіркове представництво різних ділянок тіла, тобто більш точне просторове кодування, і практично є можливість спостерігати подразнюючу ділянку через м'язове відчуття.
41. На 1 см<sup>2</sup> дентина розміщено 15 000-30 000 больових рецепторів, на межі емалі і дентина їх кількість досягає 75 000 (для порівняння на 1 см<sup>2</sup> шкіри – не більше 200 больових рецепторів).
- 42.

#### **Завдання для самостійної роботи**

1. Для отримання відбитків зубних рядів з метою наступного протезування пацієнту вводять у ротову порожнину розчин гіпсу. Вкажіть які рецептори слизової оболонки ротової порожнини збуджуються в першу чергу? Відповідь обґрунтувати.
2. У чоловіка під час маніпуляцій на пульпі зуба виник гострий біль. З подразненням яких рецепторів він, найімовірніше всього, пов'язаний? Відповідь обґрунтувати.

3. В результаті травми у чоловіка 40 років зруйновані задні корінці спинного мозку. Пояснити, які розлади будуть спостерігатися в ділянці іннервації цих корінців? Відповідь обґрунтувати.

### ДОДАТОК № 3

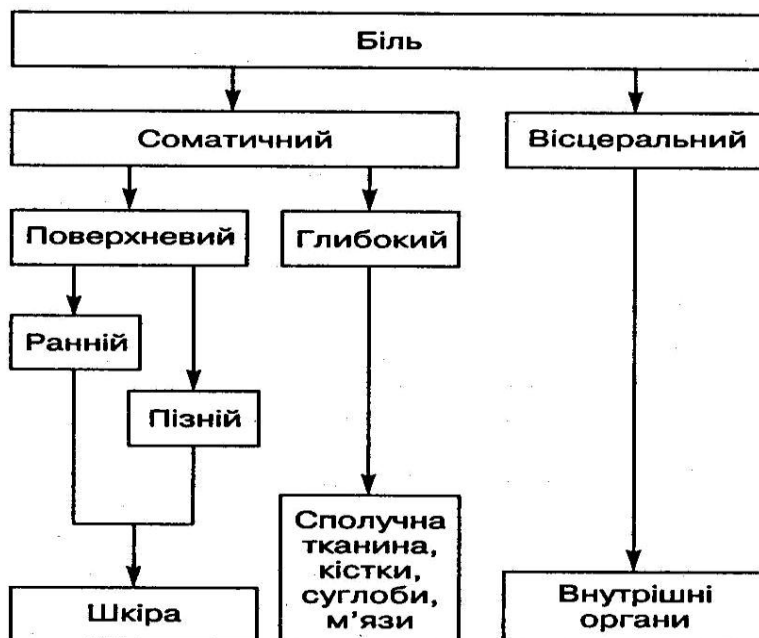
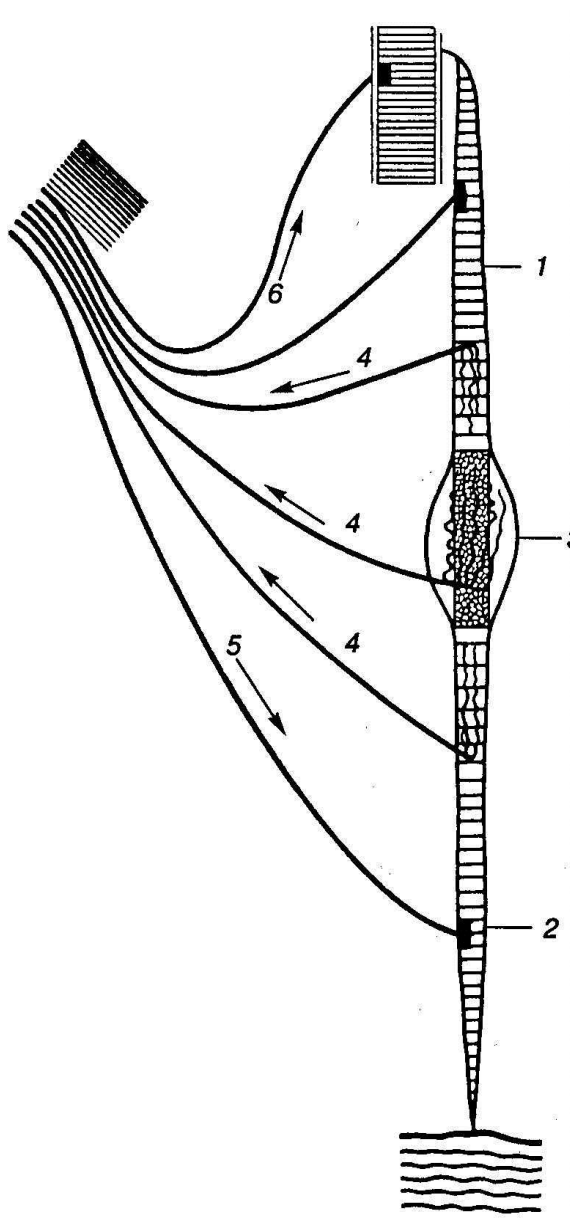
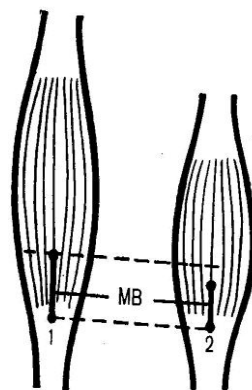


Рис. 1. Категорії болю



← Рис.2. Нервово-м'язеве веретено.

1 – проксимальний кінець внутрішньоверетенного міоцита; 2 – дистальний кінець внутрішньоверетенного міоцита; 3- ядерна сумка міоцита; 4- аферентні волокна; 5-гама-еферентні волокна; 6 – рухове волокно до скелетного м'яза



← Рис. 3. Зміна ступеня розтягнення м'язового веретена (MB) при розслабленні (1) і скороченні (2) м'язу.

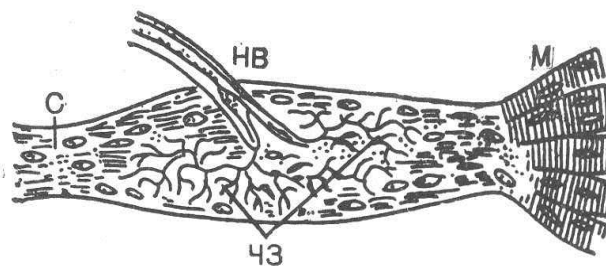
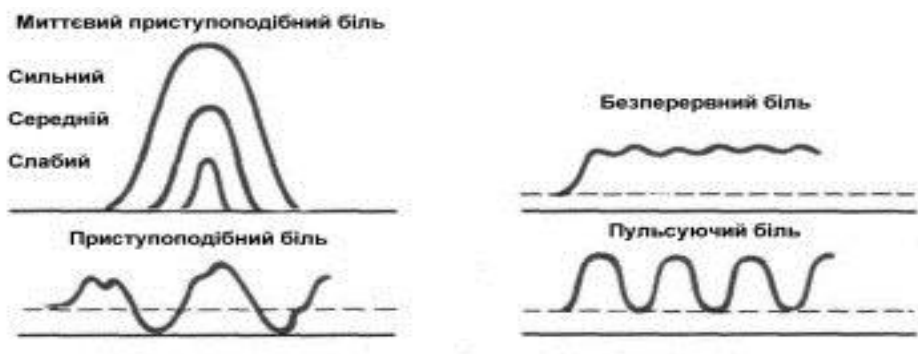
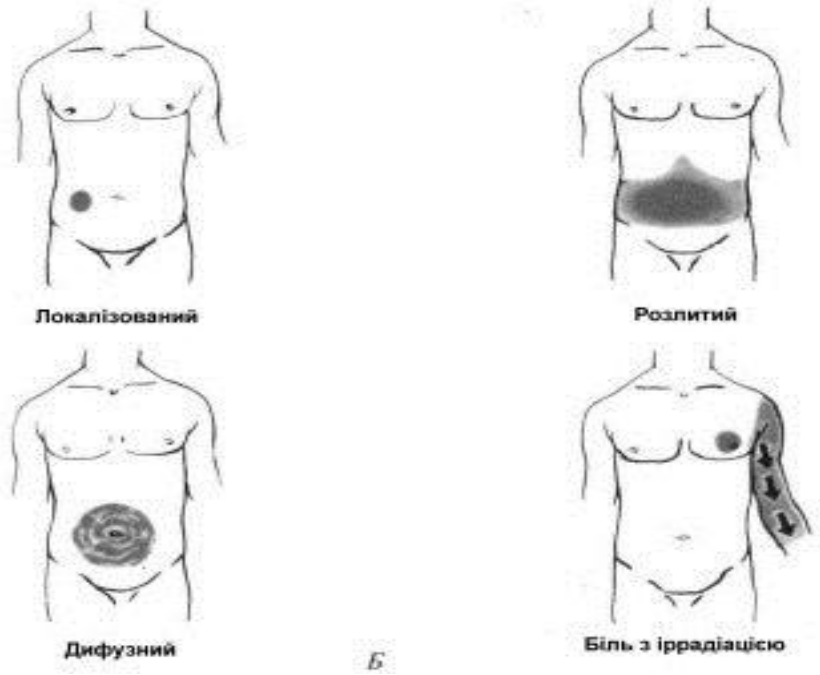


Рис. 3. Сухожильний орган Гольджі.

С – сухожилля ; НВ – чутливе нервові волокно; ЧЗ – його чутливі закінчення, М - м'язові волокна

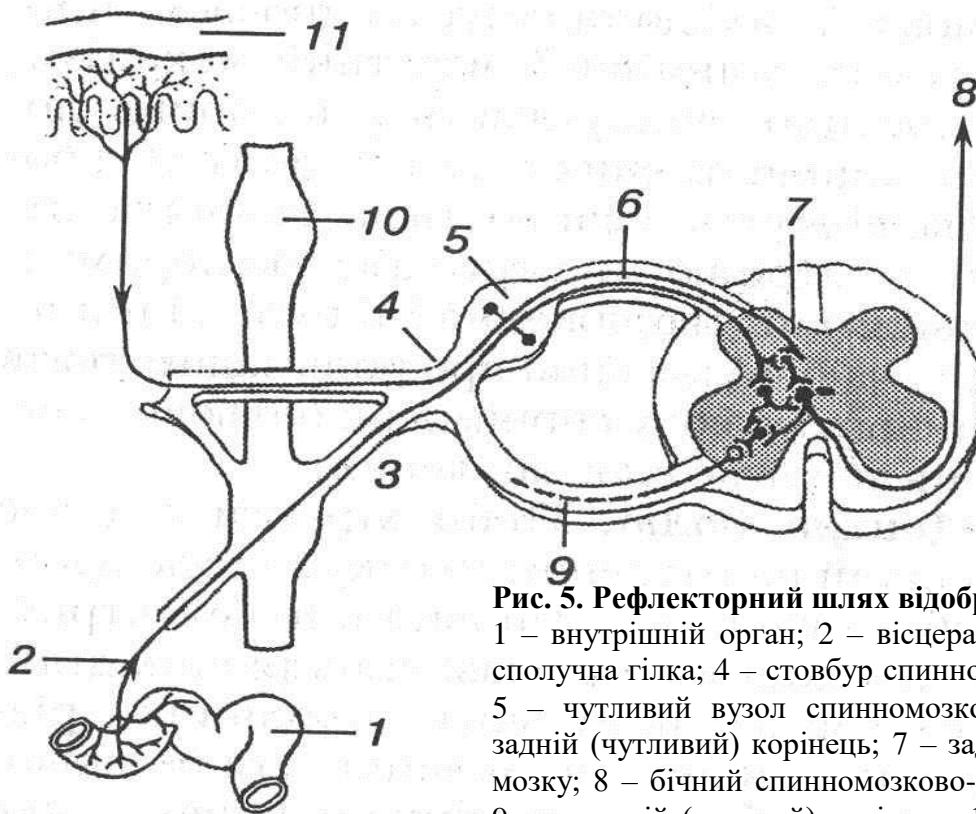


А



Б

Рис 4. Види болю.



**Рис. 5. Рефлекторний шлях відображеного болю.**

1 – внутрішній орган; 2 – вісцеральний нерв; 3 – сполучна гілка; 4 – стовбур спинномозкового нерву; 5 – чутливий вузол спинномозкового нерву; 6 – задній (чутливий) корінець; 7 – задній ріг спинного мозку; 8 – бічний спинномозково-галамічний шлях; 9 – передній (руховий) корінець; 10 – симпатичний стовбур; 11 - шкіра

### Приклади тестових завдань

1. Виникнення відображеного болю пов'язано із:

- дивергенцією в нервових центрах;
- іррадіацією;
- пресинаптичним гальмуванням;
- конвергенцією аферентних сигналів на одних і тих же інтернейронах;
- ні одна відповідь не вірна.

2. Адаптація рецепторів:

- полягає у збільшенні чутливості до тривалої дії сильних подразників;
- полягає у зменшенні чутливості до дії слабких подразників;
- пов'язана із зміною проникності мембран рецепторів для іонів кальцію;
- пов'язана із зміною проникності мембран рецепторів для іонів калію і натрію;
- ні одна відповідь не вірна.

3. Пропріорецептори включають:

- диски Меркеля;
- м'язові веретена;
- колби Краузе;
- фоторецептори;
- тільця Меркеля.

4. Дія антиноцицептивної гормональної опіатної системи реалізується через:

- ендорфіни;
- ацетилхолін;
- вазопресин;
- адреналін;
- простагландини.

5. Пучок Голя і Бурдаха:

- проводить температурну і больову чутливість;
- проводить тактильну і пропріоцептивну чутливість;
- переходить на протилежну сторону на рівні спинного мозку;
- проводить тільки больову чутливість;
- взагалі не перехрещується.

### Приклади ситуаційних задач

1. У потерпілого у автомобільній катастрофі виявлено пошкодження задніх стовпів спинного мозку. Яке з нижче вказаних порушень функцій може бути пов'язане з цим пошкодженням?

- A. Втрата больової чутливості.
- B. Втрата здатності відчувати вібрацію.
- C. Втрата здатності кінцівок довільних рухів.
- D. Втрата температурної чутливості.
- E. Підвищення тонуусу скелетних м'язів.



2. При проведенні маніпуляцій на зубах у пацієнтів часто виникає відчуття вібрації. Які рецептори соматичної нервової системи сприймають вібраційні стимули?

- A. Тільця Пачіні.
- B. Больові рецептори.
- C. Тільця Мейснера.
- D. Диски Меркеля.
- E. Тільця Руффіні.

3. При швидкому зануренні в гарячу воду у досліджуваного спочатку виникло відчуття холоду. Яка особливість холодних рецепторів це пояснює?

- A. Більш поверхнєве розташування.
- B. Збудження при будь-якій температурі.
- C. Швидка адаптація.
- D. Більша збудливість.
- E. Низька лабільність.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 11

**На тему:** Зорова сенсорна система.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** структурно-функціональну організацію зорової системи; оптичні характеристики ока; методи дослідження основних зорових функцій центрального і периферичного зору, теорії сприйняття кольорів.

**Уміти:** намалювати схему акомодатії ока, хід променів через заломлюючі середовища ока, визначити гостроту, поле зору і дати їм оцінку, дослідити кольоровий зір за допомогою поліхроматичних таблиць.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Оптична система ока. Аномалії рефракції ока. Механізм акомодатії оптичної системи.
2. Сприйняття простору. Значення руху очей та бінокулярного зору. Поле зору. Гострота зору.
3. Сітківка та її роль в сприйнятті і обробці зорової інформації.
4. Сприйняття кольору. Сучасні теорії кольорового бачення.
5. Функціональна анатомія зорового тракту. Центральні відділи зорового аналізатора та їх роль у формуванні зорового образу.

**Ключові слова та терміни:** акомодатія, аномалії рефракції, бінокулярний зір, діоптрія, зіничний рефлекс, поле зору, периферичний зір, рефракція, центральний зір, аномалії кольорового зору, зорові пігменти, колбочки, палички, сітківка, теорії кольорового бачення

### Практичні роботи:

**Робота 1. Дослідження периферичного зору на білі та кольорові подразники за допомогою периметра Форстера.**

Обстежуваний сідає перед периметром спиною до світла. Штатив підборідника закріплюють так, щоб його верхня частина знаходилася на рівні нижнього краю ока. Величину поля зору визначають для кожного ока окремо, закриваючи при цьому інше око щитком.

Периметр встановлюють в горизонтальному положенні, а обстежуваний фіксує погляд на білій плямі в центрі дуги. Експериментатор повільно рухає білу марку від периферії до центру (зліва, справа). Обстежуваний говорить про появу білої марки, експериментатор фіксує число градусів. Потім дугу периметра встановлюють вертикально і відповідно знаходять верхню і нижню межі поля зору. Аналогічно вимірюють межі поля зору, кожний раз повертаючи дугу на 15, 30, 60 і 90<sup>0</sup>. Чим більше меридіанів поля зору буде визначено, тим точніші результати.

Поле зору на кольорові подразники визначається так як і на білий подразник за допомогою периметра Форстера, використовуються при цьому кольорові марки червоного,

зеленого і жовтого кольорів. Результати записати у вигляді графіка.

**Робота 2. Визначення гостроти зору за допомогою таблиць Сівцева-Головіна.**

Обстежуваний сідає на відстані 5 м від таблиці. Закриває одне око щитком і експериментатор просить назвати вказані літери (знаки). Дослідження починають з верхнього рядка, де знаки найбільші, поступово переходячи до нижніх. Знаходять той рядок, у якому студент не може назвати всі літери (знаки). Записують показник гостроти зору, аналогічно досліджують друге око. Рядок, в якому зроблено помилки відкидають, а до уваги беруть рядок, який прочитано правильно.

Якщо дослідження проводиться на відстані, що більша або менша ніж 5 м, то роблять розрахунок показника гостроти зору за допомогою формули  $V=d/D$ ,

де  $V$  – гострота зору;  $d$  – відстань, з якої обстежуваний бачить даний рядок,  $D$  – це відстань, з якої він повинен бачити даний рядок за нормальної гостроти зору (1,0).

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** записати показники гостроти зору в протоколи, порівняти їх з нормальною гостротою зору, зробити висновки. При визначенні поля зору звернути увагу на значення анатомічних особливостей обличчя людини для величини поля зору.

**Робота 3. Дослідження кольорового зору за допомогою поліхроматичних таблиць Рабкіна.**

Дослідження проводять бінокулярно по таблицям з відстані 1м. Обстежуваний сидить спиною до джерела світла. Спостереження починають з розглядання кольорових репродукцій картин. Вони подані попарно у вигляді умовного оригіналу і його копії, що виконана художником з аномалією кольорового зору.

Переглянути підряд усі таблиці першої серії, називаючи розпізнані знаки. На кожному таблицю дивитися не довше 5с. Якщо обстежуваний називає знак чи цифру правильно, то вважають, що він бачить дану таблицю. Якщо ж він назвав знак неправильно, не зміг нічого прочитати, то вважають, що він цієї таблиці не бачить і у нього є аномалія кольорового зору.

Інколи студент правильно називає те, що зображене на таблиці, але робить це після ретельного її розгляду (понад 5 с). Тоді вважають, що у нього ослаблений кольоровий зір.

## ДОДАТОК № 1

### Визначення основних термінів і понять:

**Акомодація** – пристосування ока до чіткого бачення різновіддалених предметів.

**Діоптрія (Д)** – це заломлююча сила лінзи з фокусною відстанню в 1 метр; *фокус* – точка, в якій сходяться паралельні промені після заломлення; *рефракція* – заломлення світла на межі двох середовищ.

**Еметропія** – заломлення паралельних головній оптичній осі променів на сітківці.

**Міопія** – заломлення променів перед сітківкою (корекція - розсіювальними лінзами – мінус).

**Гіперметропія** - заломлення променів за сітківкою (корекція – збиральними лінзами – плюс).

**Астигматизм** – зміна рефракції у різних площинах ока внаслідок нерівномірної кривизни рогівки.

**Анізокорія** – різниця в розмірі зіниць, що виникає при ураженні симпатичних нервів;

**Мідріаз** – розширення однієї зіниці в результаті паралічу окорухового нерву.

**Родопсин** - зоровий пігмент паличок; **хлоролаб, еритролаб, йодопсин** - зорові пігменти колбочок, що реагують на світлові хвилі різної довжини.

**Кольорова сліпота /дальтонізм/** - порушення сприйняття кольорів; **протанопія**- відсутність чутливості до червоного кольору; **дейтеранопія** - відсутність чутливості до зеленого кольору; **тританопія** - відсутність чутливості до синього кольору; **монохроматія** - повна кольорова сліпота.

## ДОДАТОК № 2

### *Контрольні питання по темі:* 『Зорова сенсорна система.』

1. Назвіть основні заломлюючі поверхні і середовища ока та їх заломлюючу силу при розгляданні близько і далеко розташованих предметів.
2. Перерахуйте аномалії рефракції ока.
3. Що називають міопією і гіперметропією? В чому їх суть?
4. Що таке астигматизм, яка його причина, як компенсується цей недолік оптичної системи ока в клінічній практиці?
5. В чому суть компенсації дефектів оптичної системи ока? Які лінзи використовують в клінічній практиці при міопії, гіперметропії, астигматизмі?
6. Що таке сферична аберация оптичної системи ока? За рахунок чого око зменшує її?
7. Яка роль зіниці в зоровому сприйнятті?
8. Яке значення пігментного шару сітківки?
9. Що називають вузловою точкою ока?
10. Що називають кутом зору?
11. Які механізми є у ока для ясного бачення різновіддалених предметів?
12. Як змінюється стан ціліарних м'язів, циннових зв'язок і кришталика при розгляданні близько і далеко розташованих предметів, тобто при акомодатії ока?
13. Які механізми використовує око для ясного бачення предмета, що рухається або появляється в полі зору?
14. Що таке фіксаційний рефлекс?
15. Чому не виникає адаптація фоторецепторів, що швидко адаптуються при фіксації погляду на нерухомому предметі?
16. Чим характеризується гострота зору? Чому дорівнює величина цього критерію в нормі? Як його позначають в практичній медицині?
17. За допомогою якої таблиці визначають і за якою формулою розраховують гостроту зору? Поясніть значення елементів формули.
18. Чому гострота зору більша в центральній ямці, ніж на периферії сітківки?
19. За рахунок чого ми можемо бачити великі об'єкти в цілому та їх деталі?
20. У якій частини новонароджених (%) зустрічається гіперметропія, тобто далекозорість, яка її причина, в якому віці вона проходить?
21. Як часто у дітей розвивається міопія, в якому віці це буває? Яка її безпосередня причина?
22. Які фактори сприяють розвитку міопії у дітей?
23. Чому тривале читання з великим нахилом голови або при розміщенні книги ближче 30 см. від очей можуть привести до розвитку міопії?
24. Чому напруга акомодатії при слабкому освітленні і тривалому розгляданні дрібних предметів сприяє розвитку міопії?
25. Назвіть відомі Вам зорові пігменти колбочок і паличок.
26. Що називають сліпою плямою на сітківці? Назвіть дослід, за допомогою якого можна доказати її наявність.
27. Опишіть коротко дослід Маріотта, за допомогою якого підтверджується наявність сліпої плями на сітківці.
28. Чому в досліді Маріотта при наближенні до ока малюнку з колом і хрестиком та фіксації погляду на хрестик сприйняття кола зникає, коли малюнок знаходиться на відстані 15-25 см від ока?
29. Що називають жовтою плямою і центральною ямкою?
30. Назвіть структури ока, що забезпечують розпізнавання довжини світлової хвилі. Яка теорія пояснює цю властивість ока і має експериментальне підтвердження? В чому її суть?
31. Перерахуйте різновидності порушення кольорового зору.
32. Які механізми має око для ясного бачення в умовах різної освітленості?

### **Відповіді по темі: «Зорова сенсорна система.»**

1. Рогівка (передня і задня поверхні), кришталік і скловидне тіло; 59 і 70,5 діоптрій відповідно.
2. Міопія, гіперметропія, астигматизм.
3. Міопія – це короткозорість, головний фокус знаходиться перед сітківкою внаслідок збільшення поздовжньої осі ока; гіперметропія – це далекозорість, головний фокус знаходиться за сітківкою внаслідок короткої поздовжньої осі ока.
4. Дефект оптичної системи ока – неоднакове заломлення променів на рогівці внаслідок різної її кривизни різних , в результаті чого головний фокус в одному місці може потрапляти на сітківку, в другому знаходиться перед або за нею, що порушує сприймаюче зображення; коректується циліндричними лінзами.
5. В узгодженні головного фокуса заломлюючих середовищ ока з сітківкою. При міопії – двояковвігнуті (розсіювальні) лінзи; при гіперметропії – двояковипуклі (збиральні); при астигматизмі – циліндричні лінзи з різною заломлюючою силою в різних її ділянках.
6. Неоднакове заломлення променів в центральній і периферичній ділянці кришталіка і рогівки, що приводить до розсіювання променів і нечіткого зображення. За рахунок зменшення діаметра зіниці.
7. Пропускає до сітківки світлові промені, регулює величину світлового потоку (в темноті розширюється, на світлі звужується) і зменшує сферичну аберацію ока.
8. Пігментний шар (фусцин), поглинаючи світло, перешкоджає його відображенню і розсіюванню, що сприяє чіткості зорового сприйняття, бере участь у виробленні зорового пігменту.
9. Точка в оптичній системі ока, через яку ідуть промені не заломлюючись.
10. Кут, що утворений двома променями, які ідуть від двох крайніх точок розглядаючого предмету або його деталей через вузлову точку ока.
11. Акомодація, конвергенція, дивергенція.
12. При розгляданні близько розташованих предметів м'язи скорочуються, натяг зв'язок зменшується, кришталік стає більш випуклим. При розгляданні далеко розташованих предметів мають місце обернені явища.
13. Довільні рухи очей і фіксаційний рефлекс.
14. Швидкий (стрибокподібний) недовільний рух очей, направлений на співпадання зображення на сітківці з центральною ямкою.
15. Внаслідок швидких постійних недовільних рухів очей (саккад) і перетворення тим самим суцільного зображення в переривчасте, так як промінь світла постійно зміщується з одних рецепторів на інші.
16. Найменшим кутом зору, під яким око ще здатне бачити окремо дві точки. 1 хвилина ( така гострота зору приймається за 1,0).
17. За допомогою таблиці Головіна:  $V = d/D$ , де  $V$  – гострота зору;  $d$  – максимальна відстань до таблиці, з якої досліджуваний може прочитати дану строку;  $D$  – максимальна відстань з якої він повинен прочитати дану строку при нормальному зору.
18. Тут розміщені тільки колбочки, діаметр їх найменший, і вони з'єднані з меншим числом біполярних нейронів (інколи з одним).
19. За рахунок центрального і периферичного зору, що забезпечує більший діапазон кута зору.
20. У 90% новонароджених; причина – кулеподібна форма очного яблука (укорочення поздовжньої осі ока); проходить до 8 – 12 років.
21. Міопія розвивається у 30 – 40% дітей дошкільного і шкільного віку. Безпосередня причина - збільшення поздовжньої осі ока.
22. Тривале читання в положенні сидячи з великим нахилом голови або при розміщенні книги ближче 30 см від очей, недостатня освітленість, тривале розглядання дрібних предметів, спадкова схильність (недостатня жорсткість склери).
23. Названі фактори ведуть до збільшення кровонаповнення ока, а відповідно, до збільшення

внутрішньоочного тиску. Останній викликає у організмі, що росте, видовження очного яблука (збільшення поздовжньої осі ока).

24. Тому що вона приводить до збільшення кровонаповнення ока, а відповідно, до збільшення внутрішньоочного тиску. Останній викликає у організмі, що росте видовження очного яблука (збільшення поздовжньої осі ока).

25. Палички – родопсин, колбочки – йодопсин, хлоролаб, еритролаб, забезпечують кольоровий зір.

26. Частина сітківки, що не містить фоторецепторів і відповідає місцю виходу зорового нерва і нечутлива до світлового подразника. Дослід Маріотта.

27. Досліджуваний бере малюнок з колом і хрестиком на чорному фоні, одне око закриває, другим дивиться на хрестик (при цьому бачить і коло), а потім повільно наближує малюнок до ока – на відстані 15-25 см від ока сприйняття кола зникає.

28. Тому, що на цій відстані при фіксації погляду на хрестик зображення кола приходиться на сліпу пляму на сітківці ока.

29. Жовта пляма – це місце найкращого бачення, де знаходять переважно колбочки, а в його центральній ямці тільки колбочки.

30. Кольоровий зір. Трихроматична теорія. Виявлені три типи колбочок, в яких міститься пігмент, що чутливий до фіолетового, зеленого або червоного кольорів.

31. Протанопія – сліпота на червоний колір, дейтеранопія - сліпота на зелений, тританопія - сліпота на синій і фіолетовий кольори.

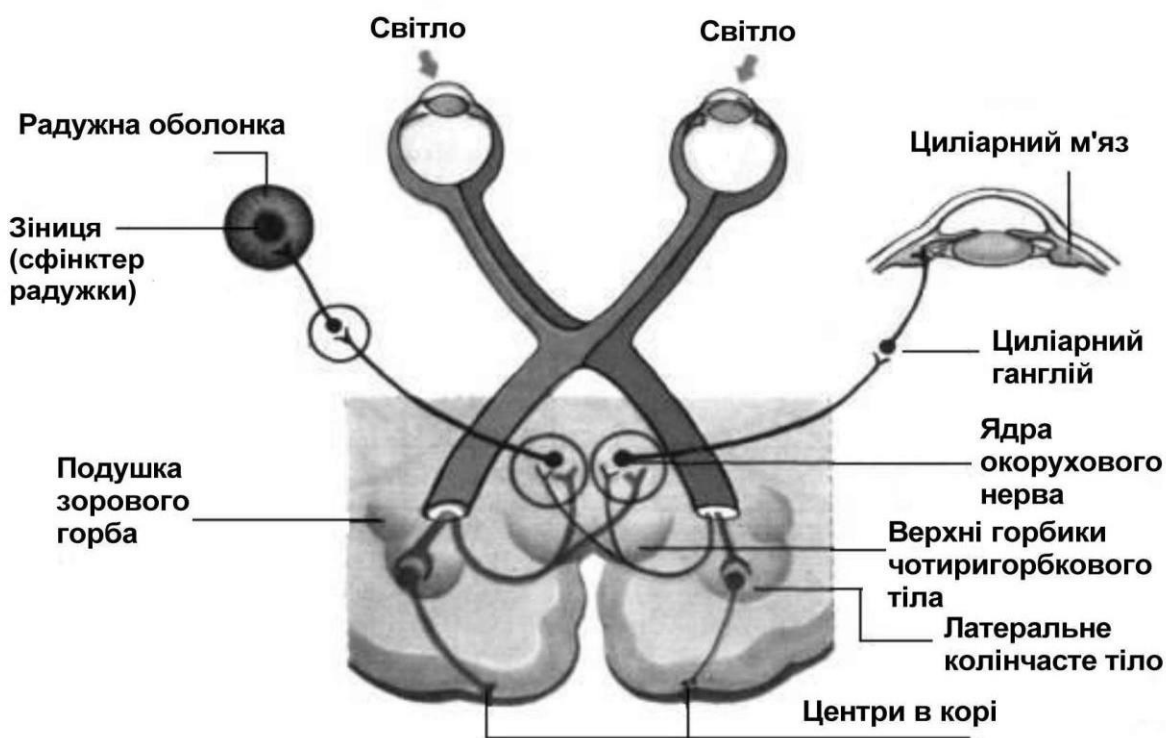
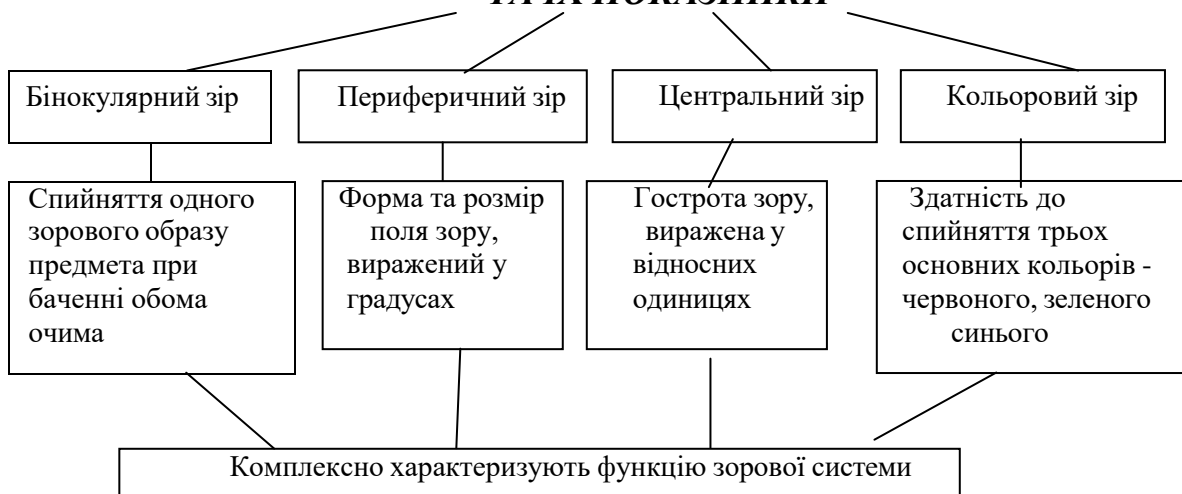
32. Зіничний рефлекс; 2) два види фоторецепторів – палички для сутінкового бачення і колбочки для денного; 3) розщеплення зорових пігментів на світлі і ресинтез їх в темноті; 4) зміна рецептивного поля гангліозних клітин (в темноті більше, на світлі менше).

### **Завдання для самостійної роботи**

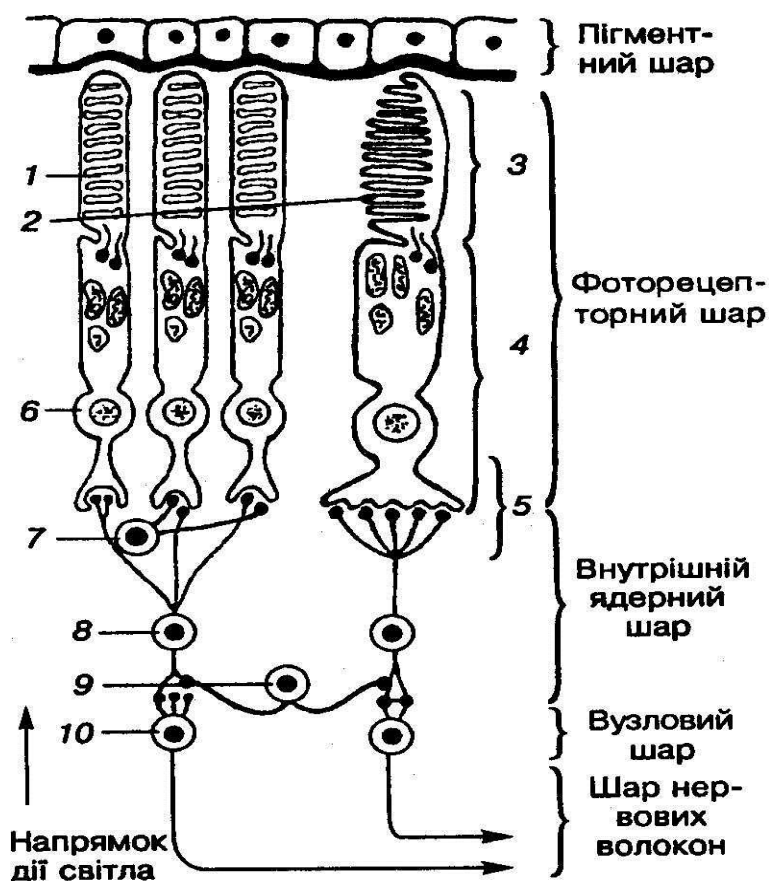
1. Хворий після травми черепа втратив зір. Яка ділянка кори великих півкуль мозку ушкоджена?
2. Людина, яка дивилась у вікно, почала читати книгу. За рахунок зміни стану якого органа збільшується при цьому заломлююча сила оптичних середовищ?
3. Який процес відбувається під час переведення погляду з близьких на далеко розташовані предмети? Опишіть.
4. В старості втрачається еластичність кришталика. Який основний симптом буде виявлено? Відповідь пояснити.
5. Для дослідження очного дна необхідно розширити зіницю. Вкажіть речовину, яка для цього використовується в клініці.
6. Водій машини не загальмував на червоне світло, бо сприйняв його за зелене. Яка форма аномалії притаманна цьому водію ?

ДОДАТОК № 3

**ОСНОВНІ ЗОРОВІ ФУНКЦІЇ  
ТА ЇХ ПОКАЗНИКИ**



**Провідні шляхи зорового аналізатора**



**Рис 1. Будова сітківки ока.**  
 1 – паличковий фоторецептор;  
 2 – колбочковий фоторецептор;  
 3 – зовнішній сегмент;  
 4 – внутрішній сегмент;  
 5- синаптична ділянка;  
 6 – ядро;  
 Нейрони:  
 7 – горизонтальний;  
 8 – біполярний,  
 9 – амакриновий;  
 10 - гангліозний

**Табл.1 Рухи очей, функція очних м'язів.**

Назва м'язів	Характер руху очного яблука
Зовнішній прямий	Поворот очного яблука назовні
Внутрішній прямий	Поворот очного яблука всередину
Нижній прямий	Поворот очного яблука вниз та частково до носа
Верхній прямий	Поворот очного яблука вверх та частково до носа
Нижній косий	Поворот очного яблука вверх та частково до скроні
Верхній косий	Поворот очного яблука вниз та частково до скроні

**Приклади тестових завдань**

1. Щодо поля зору правильними будуть наступні твердження:  
 - це сукупність усіх точок предмета, які бачить око на близькій відстані;  
 - це простір, який охоплює око при фіксації погляду в одній точці;  
 - це найменша відстань між двома точками, які розрізняє око;  
 - визначається за допомогою таблиць Сівцева-Головіна  
 - для синього кольору є найбільшим.

2. Анізокорія - це:  
 - різні розміри зіниць;  
 - розширення однієї зіниці;  
 - звуження однієї зіниці;  
 - зміна кривизни кришталика;  
 - аномалія рефракції.  
 3. Корекція міопії забезпечується використанням лінз:  
 - двояковипуклими;  
 - збиральних;  
 - мінусових;  
 - плюсових;

- циліндричних.  
4. Назвіть сучасні теорії кольорового бачення:

- двокомпонентна теорія;
- теорія опонентних кольорів;
- теорія специфічності;
- теорія інтенсивності;
- всі відповіді вірні.

5. Кіркове представництво зорового аналізатора розташоване:

- у лобних долях;
- у задній центральній звивині;
- у передній центральній звивині;
- у верхній високій звивині;
- у потиличній зоні кори.

#### **Приклади ситуаційних задач**

1. У хворого 30 років на карієс при маніпулюванні на зубі відбулося порушення пульпи, що викликало розширення зіниць? Який відділ мозку, найбільш вірогідно, бере участь у формуванні зіничного рефлексу?

- A. Спинний мозок.
- B. Варолієв міст.

- C. Довгастий мозок.
- D. Середній мозок.
- E. Проміжний мозок.

2. Пацієнту 25 років для поліпшення зору були призначені двояковипуклі лінзи. Яке відхилення зору при цьому було скоректоване?

- A. Міопія.
- B. Пресбіопія.
- C. Астигматизм.
- D. Еметропія.
- E. Гіперметропія.

3. При переведенні погляду на близько розташований об'єкт, заломлююча сила оптичних середовищ ока збільшилась на 10 діоптрій. Це є наслідком змін:

- A. Кришталика.
- B. Рогівки.
- C. Скловидного тіла.
- D. Вологи передньої камери ока.
- E. М'яза, що розширює зіницю.

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 12**

**На тему:** Слухова та вестибулярна сенсорні системи.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** структурно-функціональну організацію слухової і вестибулярної сенсорної систем, акустичні характеристики звукопровідного апарату, процеси, що відбуваються у стовбурових, таламічних, кіркових відділах слухового та вестибулярного аналізаторів.

**Уміти:** оцінити результати кісткової звукопровідності; пояснити основні принципи аудіометричного методу дослідження гостроти слуху; дослідити функціональний стан вестибулярного аналізатора за допомогою обертового крісла Барані.

#### **Теоретичні питання для самопідготовки:**

1. Основи фізіологічної акустики.
2. Функції зовнішнього та середнього вуха.
3. Рецепторний відділ слухового аналізатора. Сучасна теорія сприйняття звуків.
4. Характеристика центрального та провідникового відділу слухового аналізатора
5. Будова та значення вестибулярного аналізатора.

**Ключові слова та терміни:** ампулярні крісти, децибел, звук, волоскові клітини, Кортієвий орган, лабіринтно-серцевий рефлекс, ністагм, отолітовий апарат.

#### **Практичні роботи:**

##### **Робота 1. Порівняння повітряного та кісткового проведення звуку в людини.**

Обстежуваного садять на стілець. Прикладають камертон, що звучить, до сосковидного відростка. Обстежуваний при цьому має почути звук, що поступово слабне. Як тільки звук зникне, камертон підносять до вуха. Звук знову з'являється. При ушкодженні звукопровідного апарату спостерігається зворотне явище – звук камертона не чути тоді, коли він міститься біля зовнішнього слухового ходу і стає чути при перенесенні його до



сосковидного відростка.

**Робота 2. Дослідження стану вестибулярного аналізатора за допомогою функціональних проб у людини.**

*а) Обертובה проба.* Обстежуваний сідає у крісло Барані, закріплює планку для фіксації тулуба і закриває очі. Щоб викликати горизонтальний очний ністагм, його просять нахилити голову вниз під кутом  $15^{\circ}$ . В цих умовах активуються рецептори горизонтальних напівкružних каналів. Потім експериментатор рівномірно обертає крісло. Після 10-ти обертань крісло раптово зупиняють і просять обстежуваного відкрити очі. Спостерігають післяобертаний ністагм очей – повільний рух очей в напрямку обертання і більш швидко повернення їх у вихідне положення.

*б) Вказівна та пальце-пальцева проба в модифікації Барані.* Перед обстежуванним на відстані 5 см на рівні його голови встановлюють олівець. Просьте його подивитись на олівець, закрити очі і вказівним пальцем доторкнутися його верхнього кінця. Потім обстежуваного обертають в кріслі Барані в описаному вище режимі. Відразу після зупинки крісла він протягує руку вперед, і не відкриваючи очей, знову намагається доторкнутися до верхнього кінця олівця. Як правило, це зробити не вдається, так як рука відхиляється в сторону обертання. Обертають обстежуваного в кріслі 10 разів, і потім просять протягнути обидві руки вперед під прямим кутом до тулуба, витягнути вказівні пальці і декілька разів доторкнутися ними спочатку відкритими, а потім закритими очима.

*в) Лабіринтно-серцевий рефлекс.* Перед дослідом у обстежуваного визначають ЧСС по пульсу і обертають в кріслі Барані в попередньому режимі. Після зупинки крісла підраховують пульс за 10-ти секундні проміжки часу до відновлення його вихідного рівня. Спостерігають зміну пульсу. Обчислюють в відсотках ступінь максимальної зміни пульсу і відновлювальний період після обертання.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** у протоколи записати показники гостроти слуху, порівняти результати вимірів у різних досліджуваних. Записати і порівняти частоту пульсу до і після проведення обертובה проби. Пояснити механізми виникнення очного ністагму та ністагму голови.

## ДОДАТОК № 1

### *Визначення основних термінів і понять:*

**Децибел** – одиниця пропорційна десятковому логарифму відношення звукового тиску до еталонного звукового тиску ( $2 \times 10^{-5}$  Н/м<sup>2</sup>).

**Ністагм очей** – вестибулоруховий рефлекс, який полягає у повільному русі очей у сторону протилежну до обертання і стрибкоподібному повертанні очей до попереднього стану.

**Лабіринтно-серцевий рефлекс** – зміна частоти серцевих скорочень внаслідок обертання і подразнення вестибулярних рецепторів.

## ДОДАТОК № 2

**Контрольні питання по темі:** — Слухова та вестибулярна сенсорні системи. I.

1. Які характеристики звукового подразника кодує слуховий аналізатор?
2. Вкажіть діапазон частот звукових коливань, що сприймаються слуховим аналізатором, як цей діапазон змінюється з віком? До яких звукових частот вухо людини найбільш чутливе, яке це має значення?
3. На чому основана здатність людини визначати положення джерела звуку в просторі? Поясніть механізм.
4. З якою точністю (в градусах) людина здатна визначати напрям джерела звуку в просторі? Опишіть дослід, який доводить те, що вирішальне значення в цьому має різниця в часі поступлення звуку в праве і ліве вухо.
5. Назвіть м'язи середнього вуха і вкажіть їх значення.
6. Яке значення барабанної порожнини і наявності повітря в ній? Коли відкривається

евстахієва труба, яке це має значення?

7. Назвіть два шляхи передачі звуку в слуховому аналізаторі. Доведіть наявність цих шляхів.
8. Про що свідчить збереження кісткової передачі звуку при порушенні повітряної?
9. За рахунок чого посилюється звуковий сигнал в механічній системі вуха, що сприймає звукові коливання?
10. Назвіть три канали завитка.
11. Перерахуйте елементи, що передають звукові коливання від барабанної перетинки на волоскові клітини кортієвого органу.
12. Яке значення барабанної перетинки, за допомогою яких кісточок вона виконує свою головну функцію (перерахуйте відповідно послідовність їх розміщення), чи відповідає частота коливань барабанної перетинки частоті звукових коливань?
13. Яке призначення овального і круглого вікон завитка?
14. Опишіть механізм подразнення слухових рецепторів.
15. Вкажіть розміщення основних нейронів (включаючи кіркові) слухового аналізатора.
16. Що таке мікрофонний ефект завитка?
17. Які факти свідчать про те, що частина кортієвого органу у основи завитка сприймає високі тони, всередині - середні тони, в області верхівки завитка – низькі тони?
18. Яким чином кодуються низькочастотні (до 1000 Гц) звукові коливання?
19. За допомогою якого механізму кодуються високочастотні (вище 1000 Гц) звукові коливання?
20. Назвіть два різні в функціональному відношенні відділи лабіринту. З яких структурно-функціональних елементів складається вестибулярний апарат?
21. В яких ділянках вестибулярного апарату розміщені рецептори, як називаються скупчення цих рецепторів?
22. Яку основну інформацію посилають вестибулорецептори в ЦНС ?
23. Що є адекватним подразником рецепторів отолітового апарату (передвір'я) і рецепторів напівкружних каналів?
24. Яка функція вестибулярного апарату?
25. Подразнення яких рецепторів вестибулярного апарату грає основну роль у виникненні ністагму очей і голови, познотонічних і випрямляючих рефлексів?
26. В чому заключаються вегетативні зрушення, що виникають в організмі при надмірному збудженні вестибулорецепторів?
27. Які порушення виникають після одностороннього руйнування вестибулярного апарату?
28. Які порушення виникають після двостороннього руйнування вестибулярного апарату? Через який проміжок часу вони компенсуються?
29. Наслідки одностороннього чи двостороннього руйнування вестибулярного апарату протікають важче? Чому?

**Відповіді по темі:** — Слухова та вестибулярна сенсорні системи. II.

1. Силу, висоту, тривалість дії, характер дії (наприклад, суцільний або переривчастий звук), локалізацію джерела звуку.
2. Від 16 до 20000 Гц, знижується верхня межа. 1-4 тис. Гц. Даний діапазон частот приблизно відповідає звуковим коливанням, що характерні для людської мови.
3. На наявності двох симетричних половин слухового аналізатора (бінокулярний слух): звукова хвиля приходить до одного вуха дещо раніше і більшої сили зі сторони джерела звуку, що і оцінює слуховий аналізатор з більшою точністю.
4. 1<sup>0</sup>. Якщо подавати звук до вух за допомогою двох резинових трубок, то звук раніше сприймається з тієї сторони, де трубка коротша.
5. М'яз, що напружує барабанну перетинку при сильному звуку, обмежує її коливання; стремінцевий м'яз при скороченні обмежує рухи стремінця. Обидва м'язи захищають елементи внутрішнього вуха від надмірних коливань і ушкоджень при сильних звуках.
6. В ній розміщуються слухові кісточки, що передають звукові коливання на кортієвий

орган, і повітря, що забезпечує коливання барабанної перетинки внаслідок її зжимання. Євстахієва труба відкривається і закривається при кожному ковтку, що підтримує атмосферний тиск у барабанній порожнині.

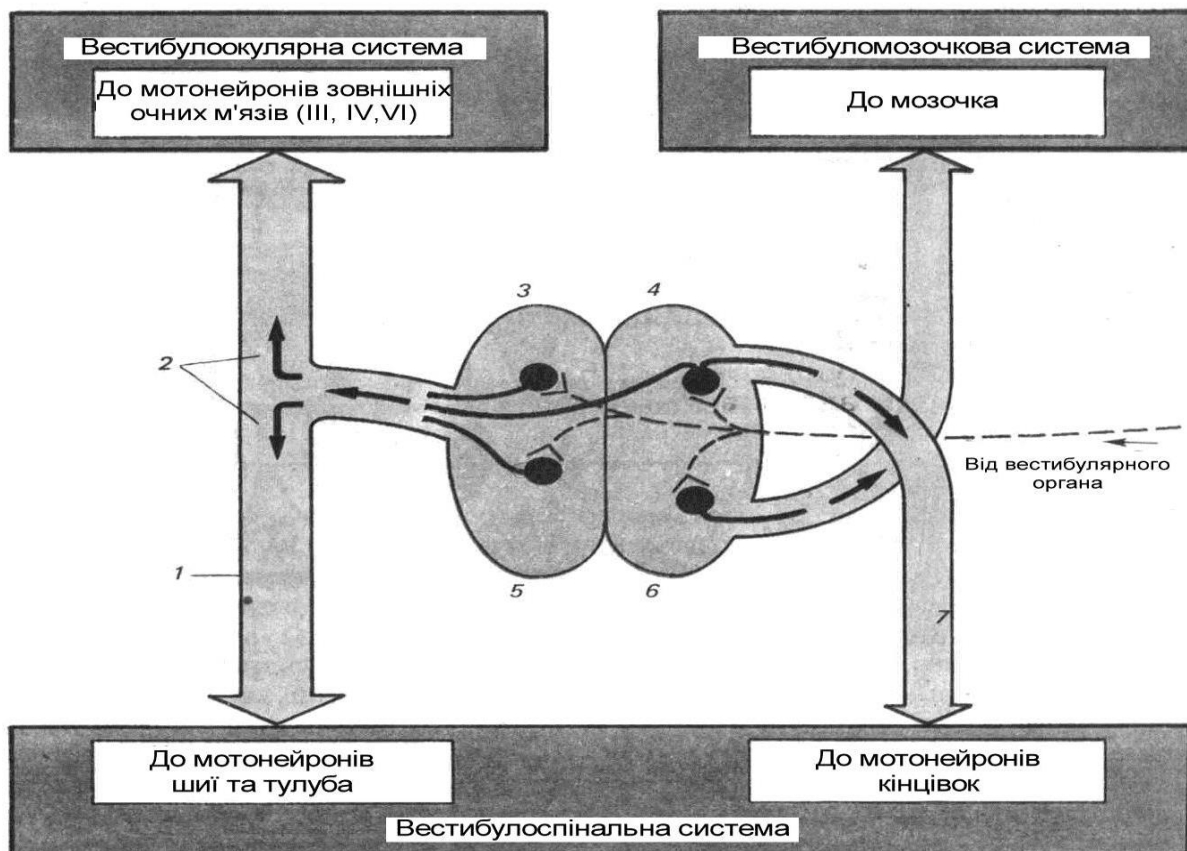
7. Повітряний і кістковий. Досліджуваний перестає чути звучання камертона, якщо щільно закрити зовнішні слухові проходи, але чує звук, якщо камертон доторкається кісток черепа.
8. Проте, що ушкоджений звукопровідний апарат, але не ушкоджений звукосприймаючий кортієвий орган і слуховий нерв.
9. По-перше, за рахунок більшої поверхні барабанної перетинки в порівнянні з поверхнею стремінця; по-друге, за рахунок того, що барабанна перетинка передає свої коливання на більш довге плече важеля, що утворений слуховими кісточками.
10. Верхній (вестибулярні сходи), середній канал (перетинчастий канал), нижній (барабанні сходи).
11. Барабанна перетинка – слухові кісточки – мембрана овального вікна – перілімфа верхнього каналу і ендолімфа середнього каналу – основна мембрана – рецепторні волоскові клітини.
12. Захист середнього вуха від зовнішнього середовища; передача звукових коливань у внутрішнє вухо за допомогою слухових кісточок (молоточок, наковальня, стремінце); посилення звукосприйняття. Відповідає.
13. В цілому вони забезпечують можливість коливань лімфи завитка. При цьому поштовх стремінця передається на перетинку овального вікна, а наявність перетинки круглого вікна забезпечує розповсюдження бігучої хвилі лімфи.
14. Дія звука викликає коливання основної мембрани і розміщених на ній рецепторних волоскових клітин. Торкаючись текторіальної мембрани, волоски деформуються, що і є подразником фонорецепторів.
15. 1- спіральний ганглії в завитку; 2- кохлеарне ядро в довгастому мозку; 4 – нижні горбки чотиригорбкового тіла середнього мозку; 4- медіальне колінчасте тіло; 5- скронева доля кори;
16. Відтворення слів та інших звуків, що вимовляються перед вушною раковиною, за допомогою гучномовця, який з'єднаний проводками з завитком.
17. При руйнуванні завитка у її основи зникають умовні рефлекси на високі тони, а при руйнуванні верхівки завитка зникають умовні рефлекси на низькі тони. При руйнуванні середнього завитка – зникають умовні рефлекси на звуки середньої частоти.
18. За допомогою просторового і частотного механізму кодування, коли частота імпульсів, що виникають в рецепторах кортієвого органу (біля верхівки завитка) і в волокнах слухового нерва відповідає частоті звукових коливань.
19. За допомогою просторового кодування коли із збільшення частоти звуку максимальна амплітуда коливань основної мембрани зміщується від верхівки завитка до її основи.
20. Завиток і вестибулярний апарат. Переддвір'я і три напівкругні канали.
21. В переддвір'ї – макули отолітового апарату, в ампулах напівкругних каналів – крісти.
22. Про зміни положення голови, вібрації, лінійного прискорення відносно трьох осей: вертикальної, фронтальної і сагітальної.
23. Для рецепторів отолітового апарату – зміни положення голови, прискорення або сповільнення прямолінійного руху. Для рецепторів напівкругних каналів – прискорення або сповільнення обертового руху відносно трьох осей.
24. Бере участь в регуляції м'язового тону, в збереженні природної пози і відновленні порушеної пози.
25. Рефлексогенною зоною ністагму очей і голови є рецептори напівкругних каналів вестибулярного апарату; познотонічних і випрямляючих рефлексів – рецептори отолітового апарату переддвір'я завитка.
26. Головокружіння, нудота, блювота, зміна роботи серця, судинні реакції, що ведуть до зниження або підвищення кров'яного тиску.

27. Відхилення голови, вимушені обертові рухи і падіння в ту сторону де зруйновано вестибулярний апарат.
28. Головокружіння, нудота, неможливість збереження вертикального положення тіла. Компенсується через декілька місяців.
29. Одностороннього, тому що виникає дисбаланс аферентної імпульсації, що поступає в ЦНС.

### Завдання для самостійної роботи

1. Експериментатор для обстеження функції вестибулярного аналізатора проводив обертальну пробу в кріслі Барані. Обстежуваного із закритими очима, з нахилоною вперед головою під кутом 30° обертало 10 разів зі швидкістю 180 градусів на секунду. По закінченні обертання крісло різко зупинили і попросили обстежуваного, не змінюючи положення голови, відкрити очі. Яку реакцію в нормі мав спостерігати експериментатор? Як ця реакція називається? Яке її значення?
2. У досліді в тварини зруйновано середню частину завитки внутрішнього вуха справа. До порушення сприйняття яких звуків це призведе? Відповідь пояснити.
3. У пацієнта обстежували сприйняття звуків за допомогою камертона. При розташуванні його біля зовнішнього вуха пацієнт не чув правим вухом звук камертона. При розташуванні ніжки камертона на соскоподібному відростку пацієнт відчув звук. З ураженням якої частини слухової сенсорної системи це пов'язано?
4. З ураженням якої сенсорної системи пов'язано порушення відчуття рівноваги, вегетативні розлади: зміна ЧСС, звуження судин шкіри, посилене потовиділення, нудота?

### ДОДАТОК № 3



### Вестибулярні ядра та їх зв'язок з різними структурами мозку:

- 1 - медіальний вестибулоспінальний тракт; 2 - медіальний поздовжній пучок;  
 3-6 - вестибулярні ядра: верхнє, латеральне, медіальне та нижнє відповідно;  
 7 - латеральний вестибулоспінальний тракт.

### Приклади тестових завдань

1. Рецепторний апарат вестибулярного аналізатора представлений:

- волосковими клітинами кортієвого органу;
- рецепторним отолітовим апаратом;
- рецепторними клітинами завитка;
- волосковими клітинами, що містяться у перепончастому каналі;
- ні одна відповідь не вірна.

2. Рецептори переддвір'я реагують на:

- кутові прискорення;
- лінійні прискорення тіла;
- звукові коливання;
- електромагнітні хвилі;
- ні одна відповідь не вірна.

3. До високочастотних звукових коливань найбільш чутливі:

- клітини, що ближче розташовані до овального вікна;
- клітини, що ближче розташовані до вершини завитка;
- клітини, що селективно реагують на високі частоти, не залежно від розміщення;
- всі клітини завитка однаково чутливі до високочастотних звукових коливань;
- всі відповіді не вірні.

4. Кортіїв орган характеризується тим, що:

- знаходиться у середньому вусі;
- знаходиться у вестибулярному каналі;
- складається із двох видів волоскових клітин;
- розташований на вестибулярній мембрані;
- є рецепторним апаратом вестибулярного аналізатора.

5. Людина найбільш чутлива до звуків у частотному діапазоні:

- 16-100 Гц;
- 100-1000 Гц;

- 1000-4000 Гц;
- 4000-10000 Гц;
- 10000-20000 Гц.

### Приклади ситуаційних задач

1. Тварина задовільно утримує рівноважну антигравітаційну позу при нахилах голови, при рухах з лінійним прискоренням, проте часто втрачає рівновагу (падає) при рухах з кутовим прискоренням. Порушення функції яких структур є причиною цього?

- A. Отолітові вестибулорецептори.
- B. Вестибулорецептори напівкругних каналів.
- C. Волокна nervus vestibulocohlearis.
- D. Латеральні вестибулярні ядра Дейтерса.
- E. Вестибулоспінальні шляхи.

2. До лікаря звернувся чоловік 55 років зі скаргами на зниження слуху. При обстеженні хворого методом тональної аудіометрії було виявлено ураження основи завитка. На які звуки відмічалось зниження слуху?

- A. Високотональні.
- B. Низькотональні.
- C. Середньотональні.
- D. Голосні (гучні).
- E. Тихі.

3. У людини, яка обертається на каруселі виникло посилене частоти серцевих скорочень, потовиділення, нудота. З подразненням яких рецепторів, перш за все, це пов'язано?

- A. Пропріоцепторів.
- B. Дотикових.
- C. Слухових.
- D. Зорових.
- E. Вестибулярних.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 13

**На тему:** Смакова та нюхова сенсорні системи.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** структуру та функціональну організацію смакового, нюхового, інтерорецептивного аналізаторів, механізми формування смакових, нюхових відчуттів.

**Уміти:** схематично зобразити функціональну будову нюхового епітелію, розподіл смакових сосочків, їх іннервацію і максимальну чутливість до різних смакових якостей на язичку людини; намалювати схему проведення смакової, нюхової інформації до кори великих півкуль головного мозку.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Структура, функції смакового аналізатора. Види смакових відчуттів і механізми їх формування.
2. Провідниковий відділ смакового аналізатора.
3. Структура і функції нюхового аналізатора.
4. Сучасні уявлення про механізми нюхової рецепції.
5. Провідниковий відділ нюхового аналізатора.

**Ключові слова та терміни:** ольфактометр, смак, аносмія, паросмія, гіпоосмія, агевзія, гіпо- та гіпергевзія.

### Практичні роботи:

#### **Робота 1. Визначення порогу смакової чутливості.**

Рецептори смаку, в основному, розміщені на сосочках язика. Деяка частина смакових рецепторів міститься у слизовій оболонці м'якого піднебіння, мигдалин, задньої стінки глотки і надгортанника. Розрізняють чотири види рецепторів, що сприймають солоне, солодке, гірке і кисле. Для їх подразнення використовують розчини глюкози, лимонної кислоти, хініну, кухонної солі.

З цією метою піпеткою обстежуваному на кінчик язика наносять каплю якого-небудь із названих розчинів, просять ковтнути і визначити смак розчину. Починають дослідження із нанесення розчину мінімальної концентрації поступово збільшуючи її до тих пір, поки студент зможе визначити смак, вказаного розчину. Цю концентрацію приймають за поріг даної смакової чутливості. Перед нанесенням каплі наступного розчину досліджуваній повинен ретельно прополоскати рот, після чого можна починати наступний етап дослідження із другим розчином.

Результати роботи записують у вигляді таблиці:

Речовини	Область язика
Солодка	
Кисла	
Солена	
Гірка	

#### **Робота 2. Визначення різних речовин по запаху.**

Обстежуваному пропонують флакони з невідомими речовинами, які він повинен визначити і назвати по запаху.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** в таблиці вказати концентрацію розчину, при якій досліджуваній правильно визначив смак речовини, порівняти пороги смакової чутливості для різних речовин. Визначені по запаху речовини в досліді порівнюють з еталоном речовин в флаконах, вказують кількість правильних відповідей.

### ДОДАТОК №1.

#### **Визначення основних термінів і понять:**

**Гіпо- або аносмія** – зниження або втрата чутливості до запахів.

**Паросмія** – неправильне сприйняття запахів.

**Дисгевзія** – розлади смаку (у психічно-хворих).

**Гіпогевзія** – зниження смакової чутливості. **Агевзія** – повна втрата смаку.

#### **Приклади тестових завдань**

1. Гіркий смак сприймається переважно рецепторами:
  - кореня язика;
  - кінчиком язика;
  - боковими поверхнями;
  - всією поверхнею язика;
  - всі відповіді вірні.

2. Смакові рецептори характеризуються тим, що:
  - вони є первинночутливими;
  - генерують рецепторний потенціал;
  - належать до механорецепторів;
  - належать до хеморецепторів;
  - є ноцицепторами.

3. Досліджуються рецептори, інформація від яких прямує до кори головного мозку без участі таламусу. Які це рецептори?

- нюхові;
- дотикові;
- смакові;
- зорові;
- слухові.

4. Які рецептори ротової порожнини збуджуються раніше за інших?

- холодкові;
- теплові;
- больові;
- смакові;
- тактильні.

5. Особливостями нюхового аналізатора є те, що:

- рецепторний апарат представлений вторинночутливими сенсорними клітинами;
- нюхові рецептори належать до хеморецепторів;
- провідні шляхи проходять через таламус;
- для виникнення нюхового відчуття необхідне збудження багатьох рецепторів;
- нюховий тракт перехрещується.

### Приклади ситуаційних задач

1. В експерименті на собаці викликали охолодження специфічних ядер таламуса. Реакція на які подразники буде зберігатися у собаки?

- A. Больові.
- B. Сильні звукові.
- C. Сильні світлові.
- D. Нюхові.
- E. Смакові.

2. У чоловіка 48 років діагностовано ураження язикоглоткового нерва. Порушення якого виду смакової чутливості слід очікувати у хворого?

- A. Солоної.
- B. Солодкої.
- C. Кислої.
- D. Гіркої.
- E. Кислої і солоної.

3. У хворого виявлено ураження таламуса. Який вид чутливості при цьому не порушений?

- A. Зір.
- B. Слух.
- C. Больова чутливість.
- D. Нюх.
- E. Тактильна чутливість.

### Завдання для самостійної роботи

1. При дослідженні людині змастили кінчик язика 1% розчином лідокаїну. Відчуття якого смаку не буде сприймати пацієнт?
2. У здорової людини визначають абсолютні пороги смакової чутливості до різних речовин. До якої з наведених речовин (хінін, лимонна кислота, глюкоза, сіль) поріг буде найменшим?
3. Від яких рецепторів інформація прямує до кори без участі таламуса?

## РОЛЬ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ У РЕГУЛЯЦІЇ ВІСЦЕРАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ

Нервова регуляція автономних функцій організму відрізняється від нервової регуляції його соматичних функцій. Це стосується будови рефлекторної дуги, ролі різних відділів ЦНС у їх забезпеченні, медіаторного механізму передачі збудження у синапсах.

Знання особливостей нервової регуляції вісцеральних функцій має важливе значення в подальшій практичній роботі лікаря – стоматолога, бо на практиці доводиться також спостерігати порушення вісцеральних функцій організму.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 14

**На тему:** Фізіологія автономної нервової системи

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** особливості структурно-функціональної організації автономної нервової системи (АНС), ганглії АНС та їх роль, симпатичний, парасимпатичний відділ нервової системи, їх значення в регуляції життєво важливих функцій організму.

**Уміти:** аналізувати автономні рефлекси організму, їх особливості, намалювати рефлекторну дугу автономного рефлексу.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Анатомо-функціональні особливості периферичного відділу автономної нервової системи.
2. Характеристика симпатичного та парасимпатичного відділу автономної нервової системи.
3. Функціональний антагонізм відділів автономної нервової системи.
4. Ганглії АНС та їх фізіологічна роль.

**Ключові слова та терміни:** автономна нервова система, парасимпатичний відділ АНС, симпатичний відділ АНС.

### ДОДАТОК №1

#### Визначення основних термінів і понять:

**Автономна нервова система (АНС)** – частина нервової системи, що регулює внутрішні органи, шкіру, гладкі м'язи, залози внутрішньої секреції та серце; кровопостачання та трофіку всіх тканин, органів.

**Функції АНС** полягають в регуляції роботи внутрішніх органів та у підтриманні сталості внутрішнього середовища організму (гомеостазу).

**Ганглії АНС** – це значне скопичення нервових клітин, які іннервують життєво важливі органи. Ганглії мають всі основні властивості нервових центрів – низьку лабільність, однібічне проведення збудження, здатність до сумації та трансформації ритму збудження, мультиплікації.

### ДОДАТОК № 2

**Контрольні питання по темі:** — Фізіологія автономної нервової системи. I

1. Які органи іннервує симпатична і парасимпатична нервова система?
2. Де розміщені центри симпатичної нервової системи?
3. В яких відділах ЦНС розміщені центри парасимпатичної нервової системи?
4. Назвіть нерви, в складі яких ідуть парасимпатичні волокна?
5. Чим відрізняється рефлекторна дуга автономної нервової системи від рефлекторної дуги соматичної нервової системи?
6. Що характерно для розповсюдження збудження в периферичному відділі автономної нервової системи?
7. Чим пояснюється генералізований характер розповсюдження в периферичному відділі автономної нервової системи?



8. Що називають феноменом мультиплікації у гангліях АНС? За рахунок чого здійснюється цей феномен?

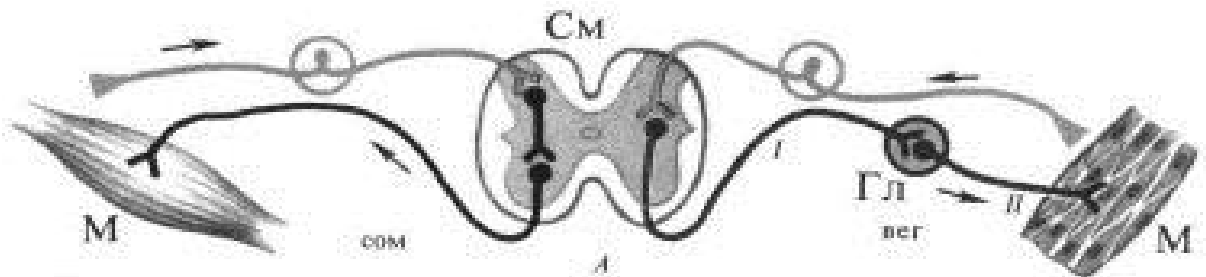
**Відповіді по темі:** — Фізіологія автономної нервової системи.‖

1. Симпатична – універсальна, іннервує гладенькі м'язи всіх внутрішніх органів та судин, серце, залози, підшкірну жирову клітковину, органи чуття, ЦНС. Парасимпатична – всі внутрішні органи (крім матки), судини ротової порожнини і малого тазу.
2. З VII - го шийного до III – го поперекового сегмента спинного мозку включно.
3. В середньому та довгастому мозку, в крижовому відділі спинного мозку.
4. Окоруховий (III), лицьовий (VII), язиковотковий (IX), блукаючий (X), тазовий нерви.
5. В автономній нервовій системі еферентні нейрони винесені із ЦНС на периферію, аферентні нейрони розміщені в екстра- та інтрамуральних гангліях (крім спинномозкових гангліїв).
6. Мала швидкість і генералізований характер розповсюдження збудження.
7. Феноменом мультиплікації у гангліях АНС, розгалуженням безмієлінових нервових волокон на периферії, виділенням медіатора в багатьох ділянках по ходу кінцевих розгалужень симпатичних волокон.
8. Збільшення числа імпульсів на виході із ганглія. За рахунок розгалужень аксонів, що входять у ганглії і утворення синапсів з багатьма нейронами.

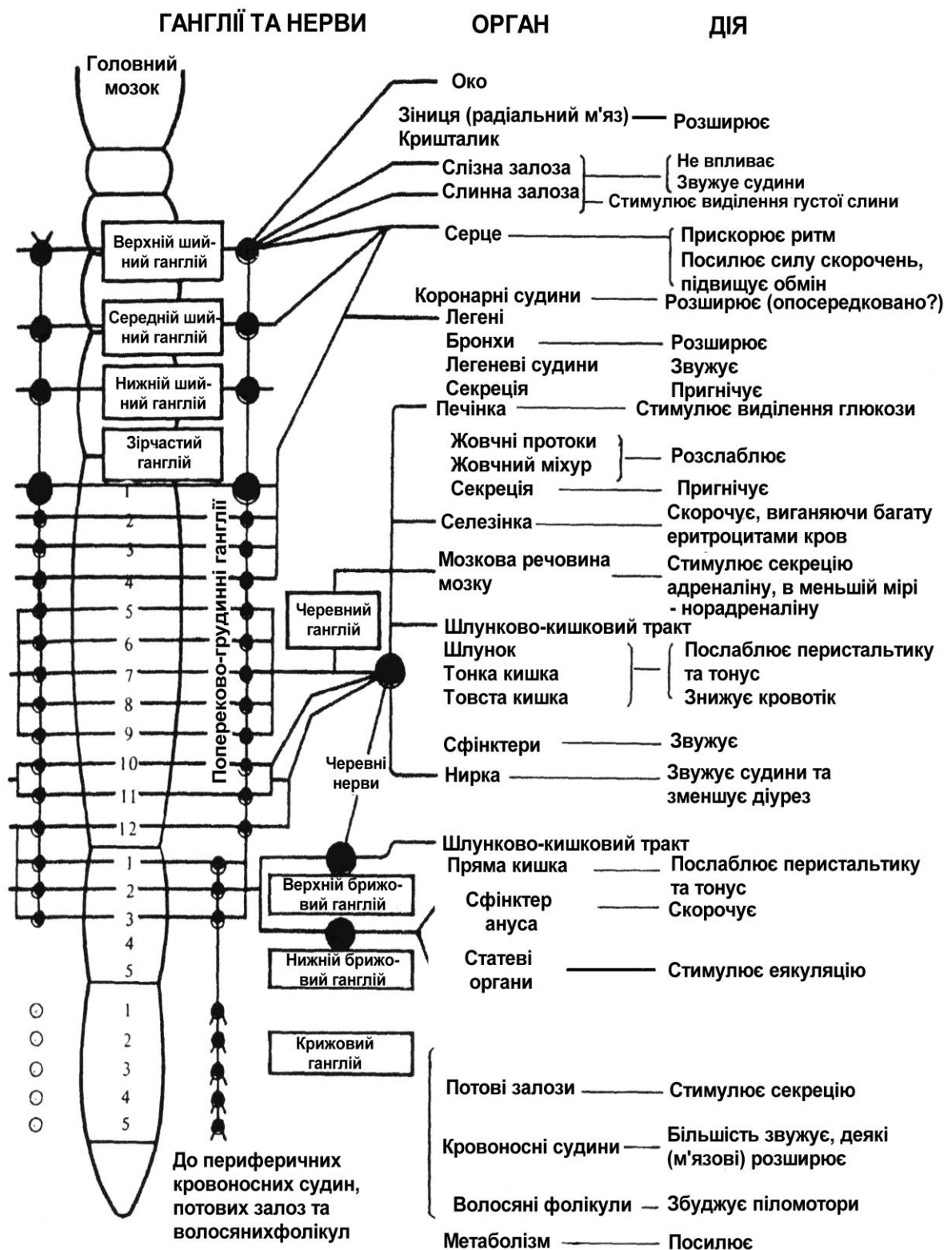
### Завдання для самостійної роботи

1. В яких відділах мозку розміщені центри парасимпатичного відділу АНС? Парасимпатичні центри регуляції яких функцій знаходяться в спинному мозку?
2. В яких відділах мозку розміщені центри симпатичного відділу АНС?
3. Вкажіть відмінності між соматичною та автономною нервовими системати.
4. Вкажіть відмінності між симпатичним та парасимпатичним відділами АНС.
5. В яких сегментах спинного мозку розміщені симпатичні центри, які регулюють діяльність серця та діаметр зіниці?

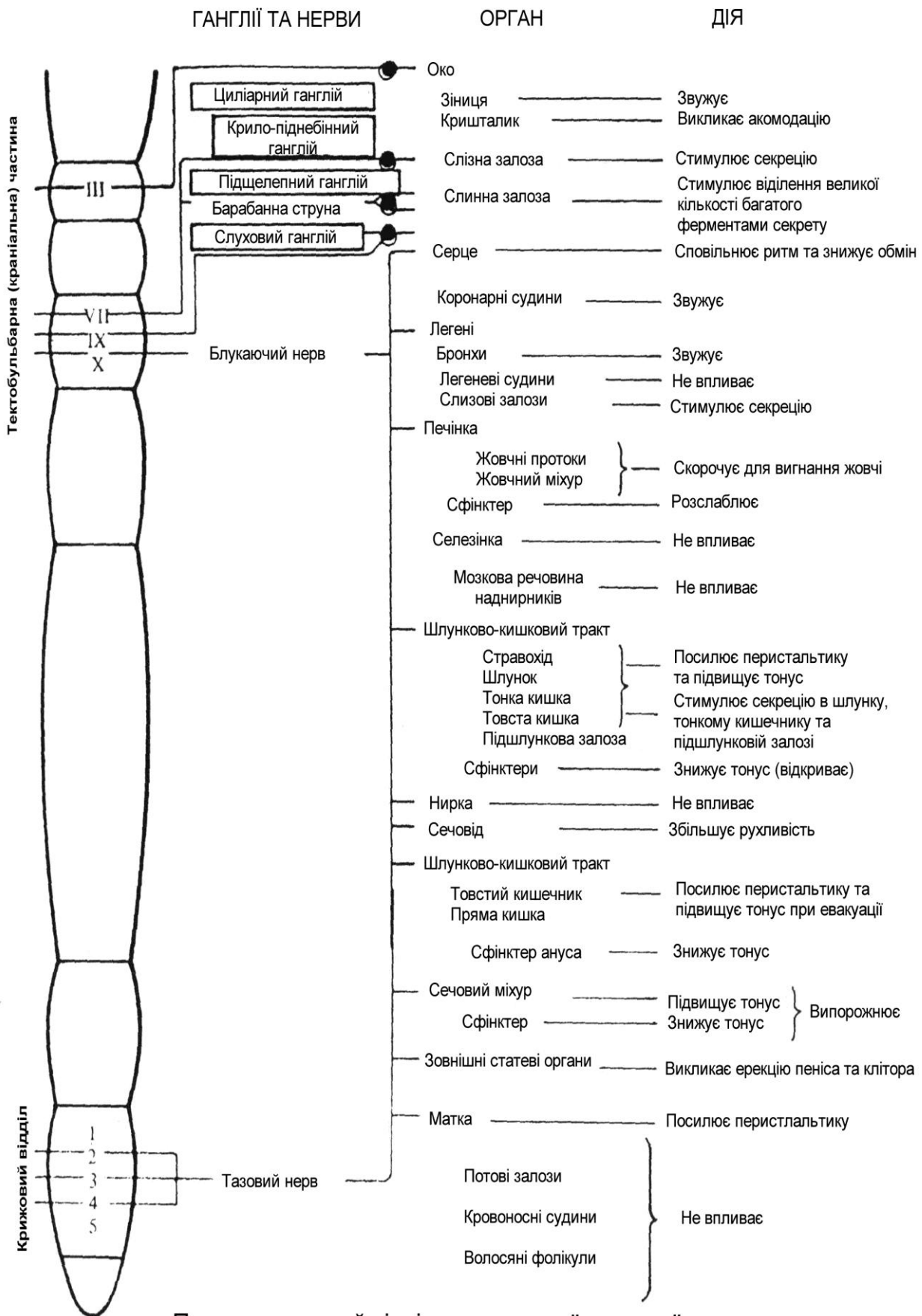
### ДОДАТОК № 3



**Рис.1. Рефлекторні дуги вегетативного (veg.) і соматичного (сом.) рефлексів.**  
См – спинний мозок, М – м'яз, Гл – ганглії.



**Симпатичний відділ вегетативної нервової системи**



Парасимпатичний відділ вегетативної нервової системи

### Приклади тестових завдань

1. Автономна нервова система на відміну від соматичної:

- підвладна вольовому контролю;
- має синаптичний розрив за межами ЦНС;
- має чітку сегментарну будову;
- немає власної автономії від нервових центрів;
- всі відповіді вірні.

2. Симпатична система характеризується :

- прегангліонарні волокна довгі, а постгангліонарні – короткі;
- синаптична передача в гангліях реалізується за рахунок дії ацетилхоліну на Н- холінорецептори;
- її вузли розташовані інтрамурально;
- тіла прегангліонарних нейронів розташовані в середньому, довгастому мозку та крижовому відділі спинного мозку;
- ні одна відповідь не вірна.

3. Вкажіть в яких відділах ЦНС розташовані центри парасимпатичної нервової системи:

- шийному відділі спинного мозку;
- грудному відділі спинного мозку;
- крижовому відділі спинного мозку;
- поперековому відділі спинного мозку;
- грудному і поперековому відділах спинного мозку.

4. При стимуляції симпатичного відділу автономної нервової системи спостерігається:

- зменшення частоти серцевих скорочень;
- зниження артеріального тиску;
- підвищення артеріального тиску;
- зниження основного обміну;

- звуження зіниці.

### Приклади ситуаційних задач

1. У людини спостерігається гіперсалівація, брадикардія (ЧСС – 45 разів за хвилину), звуження зіниць. Яка найбільш імовірна причина цього?

- A. Збільшення симпатичних впливів.
- B. Зменшення симпатичних впливів.
- C. Збільшення парасимпатичних впливів.
- D. Зменшення парасимпатичних впливів.
- E. Зменшення вегетативних впливів.

2. В яких відділах головного мозку розміщені клітини, що є початком першого нейрону волокон різних парасимпатичних нервів?

- A. Довгастий мозок, середній мозок, вароліїв міст.
- B. Довгастий мозок, середній мозок, мозочок.
- C. Середній мозок, проміжний мозок, гіпокамп.
- D. Вароліїв міст, довгастий мозок, мозочок.
- E. Мозочок, середній мозок, передній мозок.

3. У людини з нападом бронхоспазму необхідно зменшити вплив блукаючого нерва на гладеньку мускулатуру бронхів. Які мембранні циторецептори доцільно заблокувати для цього?

- A. М-холінорецептори.
- B. Н-холінорецептори.
- C. альфа- та бета- адренорецептори.
- D. альфа-адренорецептори.
- E. бета-адренорецептор.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 15

**На тему:** Вплив автономної нервової системи на ефекторні органи.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** роль різних відділів нервової системи, інтегративні функції гіпоталамуса, лімбічної системи і кори головного мозку в регуляції вісцеральних функцій організму, та основні автономні рефлекси, що мають клінічне значення.

**Уміти:** в експериментальних умовах довести вплив вищих автономних відділів нервової системи на функції внутрішніх органів.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Синаптична передача в гангліях автономної нервової системи.
2. Роль спинного та довгастого мозку в регуляції вісцеральних функцій.

3. Інтегративні функції гіпоталамуса.
4. Функції лімбічної системи.
5. Значення кори головного мозку в регуляції вісцеральних функцій організму.
6. Основні автономні рефлексивні та їх характеристика, значення в клінічній практиці.

**Ключові слова та терміни:** автономні рефлексивні, вісцеральні функції, вищі центри автономної нервової системи.

### **Практичні роботи:**

#### ***Робота 1. Вплив подразнення гіпоталамуса на роботу серця.***

Загорнути жабу в серветку і, тримаючи її в лівій руці, зробити поздовжній розтин шкіри в області голови, краї шкіри видалити. Малими ножицями за очима по краях черепної коробки зробити паралельні розрізи передньої частини покришки. Пінцетом відхилити відрізану частину покришки до основи черепа і видалити її. Всю операцію робити обережно, щоб не ушкодити головний мозок. Кров операційного поля вимочувати тампонами.

Розглянути будову головного мозку тварини та його частину – передній мозок, зорові горби, проміжний мозок. Далі гострим скальпелем зробити поперечний розріз головного мозку між переднім мозком і зоровими горбами. Відрізану передню частину мозку видалити. Ватним (марлевым) тампоном осушити поверхню мозку. Рану закрити ватним тампоном.

У таламічній жаби (тобто, після видалення переднього мозку), розрізати грудну стінку, оголити серце та підрахувати частоту серцевих скорочень (ЧСС) за 30 с. На осушену поверхню поперечного розрізу мозку (область гіпоталамуса) покласти кришталік кухонної солі і подивитися на зміни у серцевій діяльності (ці результати записати у протоколи). Через 1-2 хвилини зняти кришталік та промити місце подразнення фізіологічним розчином. При цьому спостерігати, що подразнення проміжного мозку викликає зупинку серця в стадії діастолі, а після промивання – відновлюється скорочення серця:

Отримані результати записати в таблицю:

<b>Умови дослідження</b>	<b>ЧСС за 30 сек</b>
Контрольний показник	
При подразненні проміжного мозку (гіпоталамуса)	
Після зняття подразника з проміжного мозку	

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** із проведеного експерименту та аналізу даних таблиці зробити висновки про вплив гіпоталамуса на серцеву діяльність.

### **ДОДАТОК №1**

#### ***Визначення основних термінів і понять:***

**Інтеграція** – об'єднання в єдине функціональне ціле окремих частин. Це явище функціонального об'єднання взаємозалежних структурних елементів та фізіологічних механізмів, їх взаємоупорядкування і узгодження їх діяльності для забезпечення нормального перебігу життєвих функцій організму.

### **ДОДАТОК №2**

**Контрольні питання по темі:** — Вплив автономної нервової системи на ефекторні органи.¶

1. За допомогою якого медіатора і яких хімічних рецепторів здійснюється передача збудження в гангліях симпатичної і парасимпатичної нервової системи?
2. За допомогою яких медіаторів і яких хімічних рецепторів здійснюється передача еферентного впливу симпатичної і парасимпатичної нервової системи на робочий орган?
3. В здійсненні яких реакцій, крім регуляції внутрішніх органів, бере участь гіпоталамус?
4. Який відділ головного мозку називають вищим автономним центром?

5. Які групи хімічних речовин (нейросекретів) поступають від гіпоталамуса до передньої долі гіпофіза і яке їх значення? Які гормони поступають в задню долю гіпофіза ?
6. Які рецептори, що сприймають відхилення від норми параметрів внутрішнього середовища, виявлені в гіпоталамусі?
7. Центри регуляції яких біологічних потреб виявлені в гіпоталамусі?
8. В чому виражається адаптаційно-трофічний вплив симпатичної нервової системи?
9. Як при фізичному навантаженні змінюється діяльність серця, шлунково-кишкового тракту і тону судин скелетних м'язів?
10. Назвіть види рефлексів автономної нервової системи по рівню замикання.
11. Що називають периферичним рефлексом?

**Відповіді по темі:** — Вплив автономної нервової системи на ефекторні органи.¶

1. В гангліях симпатичної та парасимпатичної нервової системи збудження передається за допомогою ацетилхоліна, що діє на Н-холінорецептори.
2. В симпатичній нервовій системі – за допомогою катехоламінів (адреналін та норадреналін) і альфа- та бета-адренорецепторів; в парасимпатичній - за допомогою ацетилхоліна, що діє на М-холінорецептори.
3. В регуляції сну і бадьорості, збудливості кори і спинного мозку, у формуванні поведінкових реакцій (харчових, статевих, нападу, захисту), емоційних реакціях (страху, агресії, люті).
4. Гіпоталамус.
5. До передньої долі гіпофіза поступають ліберини і статини, тобто ті речовини, що забезпечують регуляцію вироблення тропних гормонів гіпофіза, в задню долю – окситоцин та антидіуретичний гормон.
6. Осморорецептори, терморецептори та глюкоорецептори.
7. Насичення, голоду, спраги, сну, регуляції статевої поведінки.
8. В пристосуванні функціонального стану органів і організму в цілому до потреб в даний момент шляхом активації метаболізму.
9. Робота серця посилюється, функція ШКТ гальмується, тонус судин скелетних м'язів знижується, судини розширюються.
10. Периферичні (внутрішньоорганні та зовнішньоорганні) і центральні.
11. Рефлекс, дуга якого замикається на рівні вегетативних гангліїв (завдяки синаптичному зв'язку аферентних та еферентних нейронів).

### Завдання для самостійної роботи

1. У жінки 24 років під час чекання на видалення зубу збільшився тонус симпатичного відділу нервової системи. Які, найімовірніше, будуть спостерігатися зміни у діяльності внутрішніх органів. Відповідь обґрунтувати.
2. Який препарат доцільно застосувати для пригнічення надмірного впливу симпатичних нервів на серце при гіпертонічній хворобі? Відповідь обґрунтувати.
3. Який препарат або препарати доцільно застосувати для зняття нападу бронхіальної астми? Відповідь обґрунтувати.

#### Приклади тестових завдань

- |  |   |
|--|---|
| 1. До гангліоблокаторів відносяться:         | - асоціативні зони кори;                    |
| - фентоламін;                                | - середній мозок;                           |
| - арфонад;                                   | - гіпоталамус;                              |
| - анаприлін;                                 | - хвостате ядро.                            |
| - карбхолін;                                 | 3. В гіпоталамусі виявлені центри регуляції |
| - атропін.                                   | всі, крім :                                 |
| 2. Вищим вегетативним підкірковим центром є: | - насичення;                                |
| - базальні ганглії;                          | - голоду;                                   |
|  | - спраги;                                   |
|  | - дихання;                                  |

- сну.

4. Відображений біль в лівій епігастральній області є проявом:

- вісцero-вісцeralьних рефлексів;
- дермато-вісцeralьних;
- вісцero-моторних;
- моторно-вісцeralьних;
- вісцero-дермальних.

5. Центри симпатичного відділу автономної нервової системи розміщені у наступних відділах спинного мозку:

- грудному;
- спінальних гангліях;
- крижовому;
- шийному;
- ні одна відповідь не вірна

#### Приклади ситуаційних задач

1. У жінки 24 років під час чекання на видалення зубу збільшився тонус симпатичного відділу нервової системи. Як, найімовірніше, зміниться діяльність внутрішніх органів?

- A. Підсилення діяльності серця.
- B. Підсилення перистальтики.
- C. Секреція великої кількості слини.

D. Звуження бронхів.

E. Звуження зіниць.

2. В приймальне відділення привезли пацієнта з черепно-мозковою травмою. У нього спостерігалось порушення дихання, серцевої діяльності, артеріального тиску. Який відділ ЦНС імовірно всього ушкоджений?

A. Довгастий мозок.

B. Середній мозок.

C. Проміжний мозок.

D. Передній мозок.

E. Мозочок.

3. Метод зовнішнього болючого впливу, що застосовують у стоматології для знеболювання, відноситься до рефлексотерапевтичних. Що з перерахованого лежить в основі такого впливу?

A. Дермовісцeralьні рефлекси.

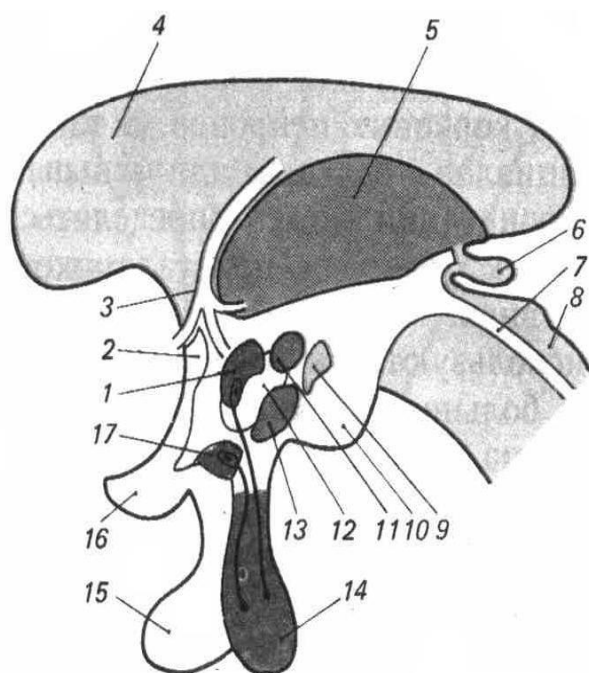
B. Пропріоцептивні рефлекси.

C. Місцеві рефлекси.

D. Вісцеродермальні рефлекси.

E. Вісцeroвісцeralьні рефлекси.

### ДОДАТОК № 3



**Рис. 1. Розміщення основних ядерних груп гіпоталамуса.**

- 1 – паравентрикулярне ядро,
- 2 – передня спайка,
- 3 – склепіння,
- 4 – мозолисте тіло,
- 5 – зоровий горб (таламус),
- 6 – епіфіз,
- 7 – водопровід,
- 8 – середній мозок,
- 9 – заднє ядро,
- 10 – сосковидне тіло,
- 11 – дорсомедіальне ядро,
- 12 – латеральне ядро гіпоталамуса,
- 13 – вентромедіальне ядро,
- 14 – нейрогіпофіз,
- 15 – аденогіпофіз,
- 16 – зоровий перехрест,
- 17 – супраоптичне ядро.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 16

### СИТУАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ТИПУ «КРОК-1» ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ 2 «НЕРВОВА РЕГУЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ»

1. Внаслідок введення жабі розчину хімічної речовини, у відповідь на всі подразнення вона відповідає генералізованими судомами. Що було введено жабі?

- A. Стрихнін
- B. Адреналін
- C. Ацетилхолін
- D. Серотонин
- E. Дофамін

A

2. В експерименті встановлено, що при збудженні мотонейронів м'язів-згиначів, гальмуються мотонейрони м'язів-розгиначів. Який вид гальмування лежить у основі цього явища?

- A. Реципрокне
- B. Гальмування слідом за збудженням
- C. Пессимальне
- D. Зворотне
- E. Латеральне

A

3. Після введення жабі стрихніну вона на найменше подразнення відповідає генералізованими судомами. Причиною цього є блокада у ЦНС:

- A. Гальмівних синапсів
- B. Збуджувальних синапсів
- C. Клітин Реншоу
- D. Адренорецепторів
- E. Холінорецепторів

A

4. Проводять експеримент на спінальній жабі. Після збільшення площі шкіри, на яку діє розчин кислоти, час захисного згинального рефлексу зменшився з 10 до 6 секунд. Який з зазначених механізмів лежить в основі скорочення часу рефлексу?

- A. Просторова сумація збудження
- B. Іррадіація збудження дивергентними нервовими ланцюгами
- C. Часова сумація збудження
- D. Принцип домінанти
- E. Рециркуляція збудження

A.

5. Після тривалого тренування у спортсмена розвинулася втома з різким зниженням

працездатності. У якій ланці рефлекторної дуги втома виникла в першу чергу?

- A. У нервових центрах
- B. В аферентному провіднику
- C. У рецепторах
- D. В еферентному провіднику
- E. У м'язах

A

6. Як називається панівний осередок збудження, який підсилюється під впливом імпульсів, що надходять з інших центрів, гальмуючи при цьому їх?

- A. Домінанта
- B. Оклюзія
- C. Полегшення
- D. Центральне гальмування
- E. Іррадіація

A

7. Внаслідок експериментального впливу на жабу, вона у відповідь на всі подразнення відповідає генералізованою реакцією. Їй було введено стрихнін. Який механізм його дії?

- A. Блокує гальмівні синапси
- B. Блокує холінорецептори
- C. Блокує адренорецептори
- D. Активує адренорецептори
- E. Активує холінорецептори

A

8. В досліді на тварині встановлено, що збудження розповсюджується через нервові центри в одному напрямку. Будовою яких елементів це зумовлено?

- A. Синапсів
- B. Нервів
- C. Дендритів
- D. Аксонів
- E. Нейронів

A

9. Взаємодія яких фізіологічних процесів лежить в основі координаційної функції ЦНС?

- A. Збудження і гальмування
- B. Іррадіація і концентрація
- C. Збудження і проведення
- D. Конвергенція і дивергенція збудження
- E. Сумація і реверберація

A

10. На подразнення лапки пінцетом жаба відповідає згинальним рефлексом цієї лапки. На більш сильне подразнення цієї ж лапки



жаба відповідає генералізованою руховою реакцією. Що лежить в основі цього ефекту?

- A. Фізіологічна іррадіація збудження
- B. Патологічна іррадіація збудження
- C. Посилення процесу гальмування
- D. Послаблення процесу гальмування
- E. Посилення процесу збудження

A

11. В експерименті після внутрішньом'язового введення тварині розчину стрихніну виникають судомні скорочення скелетних м'язів. Порухення яких процесів в ЦНС призвело до виникнення судом?

- A. Порухення постсинаптичного гальмування мотонейронів спинного мозку
- B. Порухення пресинаптичного гальмування у спинному мозку
- C. Підвищення збудливості інтернейронів спинного мозку
- D. Підвищення збудливості скелетних м'язів
- E. Підвищення збудливості м'язових рецепторів

A

12. У спортсменів при розтягненні зв'язок або м'язів використовують хлоретил, який наноситься на травмовану поверхню, що призводить до припинення болю. На який відділ рефлекторної дуги, перш за все, спрямовано дію препарату?

- A. Рецептор
- B. Ефектор
- C. Еферентне нервово волокно
- D. Нервові центри спинного мозку
- E. Вставні нейрони

A

### **РОЛЬ ЦНС В РЕГУЛЯЦІЇ РУХОВИХ ФУНКЦІЙ**

1. У хворого після травми порушене ковтання. Ураження якого відділу ЦНС є ймовірною причиною цього порушення?

- A. Довгастого мозку
- B. Грудного відділу спинного мозку
- C. Шийного відділу спинного мозку
- D. Середнього мозку
- E. Проміжного мозку

A

2. У чоловіка, 60 років, крововилив у головний мозок спричинив тривалий сон. Пошкодження якої структури найімовірніше призвело до цього стану?

- A. Ретикулярної формації

B. Гіпокампа

C. Чотиригорбкової структури

D. Кори великих півкуль

E. Чорної субстанції

A

3. У хворого, 70 років, діагностовано крововилив у стовбур мозку. Під час обстеження виявлено підвищення тону м'язів-згиначів на фоні зниження тону м'язів-розгиначів. Подразненням яких структур мозку можна пояснити зміни в тонусі м'язів?

- A. Червоних ядер
- B. Вестибулярних ядер
- C. Чотиригорбкового тіла
- D. Чорної речовини
- E. Ретикулярної формації

A

4. Після перетину мозку в кішки виникає децеребраційна ригідність — різке підвищення тону м'язів-розгиначів. На якому рівні мозку зробили перетин?

- A. Між середнім і заднім мозком
- B. Між проміжним і середнім мозком
- C. Між довгастим і спинним мозком
- D. Між проміжним і кінцевим мозком
- E. Між довгастим мозком і мостом

A

5. У вертикальному положенні пацієнт, заплющуючи очі, втрачає рівновагу. Яка структура мозку у нього, імовірно, уражена?

- A. Мозочок
- B. Базальні ганглії
- C. Лімбічна система
- D. Таламус
- E. Прецентральна звивина кори великих півкуль

A

6. У чоловіка під час крововиливу ушкоджені нижні горбики середнього мозку. Який рефлекс втратиться у цього хворого?

- A. Орієнтувальний на звукові сигнали
- B. Орієнтувальний на світлові сигнали
- C. Орієнтувальний на тактильні подразники
- D. Статокінетичний — очний ністагм
- E. Рефлекс випрямлення голови

A

7. У пацієнта порушені координація рухів, їх амплітуда і спрямованість; рухи розмашисті, непропорційні; хода — півнячальна, —п'яна. Який відділ мозку пошкоджено?

- A. Мозочок

- В. Довгасти мозок
- С. Спинний мозок
- Д. Гіпоталамус
- Е. Таламус

А

8. У жаби зруйнували структуру ЦНС, внаслідок чого тварина нахилилася в бік руйнування через суттєве зменшення тону м'язів-розгиначів. Яку структуру зруйнували?

- А. Латеральне вестибулярне ядро
- В. Червоне ядро
- С. Чорну речовину
- Д. Чотиригорбикову структуру
- Е. Бліду кулю

А

9. Після руйнування структур ЦНС тварина втратила орієнтувальні рефлекси. Що саме зруйнували?

- А. Чотиригорбикове тіло
- В. Червоні ядра
- С. Латеральні вестибулярні ядра
- Д. Чорну речовину
- Е. Медіальні ретикулярні ядра

А

10. В результаті черепно-мозкової травми у хворого були виявлені наступні симптоми: тремор, дисметрія, адіадохокінез, дизартрія. Яка структура головного мозку пошкоджена?

- А. Мозочок
- В. Стріатум
- С. Рухова кора
- Д. Бліда куля
- Е. Чорна речовина

А

11. У пацієнта розвинулися порушення рухової активності: тремор, атаксія й асинергія рухів, дизартрія. Де локалізуються порушення?

- А. У мозочку
- В. У базальних гангліях
- С. У лімбічній системі
- Д. У стовбурі мозку
- Е. У довгастому мозку

А

12. Під час роботи пацієнт швидко стомлюється. У положенні стоячи з заплющеними очима він похитується, втрачає рівновагу. Тонус скелетних м'язів знижений. Яка з наведених структур мозку ймовірно уражена в цієї людини?

- А. Мозочок
- В. Таламус
- С. Гіпоталамус
- Д. Прецентральна звивина кори великих півкуль
- Е. Базальні ганглії

А

13. У хворого виявлено порушення пальценосової проби. Порушення функції якої структури головного мозку може бути причиною цього?

- А. Мозочка
- В. Гіпокампу
- С. Ретикулярної формації
- Д. Червоні ядра
- Е. Вестибулярні ядра

А

14. У лабораторному експерименті на собаці вивчали будову центральних відділів слухової сенсорної системи. Була зруйнована одна з структур середнього мозку. Собака втратив орієнтувальний рефлекс на звукові сигнали. Яка структура зруйнована?

- А. Нижні горбики чотирьохгорбкового тіла
- В. Верхні горбики чотирьохгорбкового тіла
- С. Чорна речовина
- Д. Ядра ретикулярної формації
- Е. Червоне ядро

А

15. При патологоанатомічному дослідженні спинного мозку чоловіка 70 років виявлені деструкція і зменшення кількості клітин ядер передніх рогів в шийному і грудному відділах. Які функції були порушені при житті?

- А. Моторні функції верхніх кінцівок
- В. Моторні функції нижніх кінцівок
- С. Чутливість і моторні функції верхніх кінцівок
- Д. Чутливість нижніх кінцівок
- Е. Чутливість верхніх кінцівок

А

16. У людини, що сидить з заплющеними очима, реєструють електроенцефалограму (ЕЕГ). Який ритм з'явиться на ЕЕГ, якщо подали звуковий сигнал?

- А. Бета
- В. Тета
- С. Дельта
- Д. Альфа
- Е. Гама

- А
17. У жінки 64 років порушені тонкі рухи пальців рук, розвинута м'язова ригідність, тремор. Невропатолог діагнував хворобу Паркінсона. Ураження яких структур головного мозку привело до цієї хвороби?
- А. Чорної субстанції  
 В. Таламуса  
 С. Червоних ядер  
 D. Мозочка  
 Е. Ретикулярної формації
- А
18. Після побутової травми у пацієнта 18 років з'явилися постійні запаморочення, ністагм очей, скандована мова, невпевнена хода. Це свідчить про порушення функції:
- А. Мозочка  
 В. Рухової кори  
 С. Базальних гангліїв  
 D. Чорної субстанції  
 Е. Вестибулярних ядер
- А.
19. При штовханні штанги спортсмен закидає голову назад для максимального підвищення тону м'язів-розгиначів верхніх кінцівок. Де розташовані центри рефлексів, які при цьому виникають?
- А. В ядрах Дейтерса  
 В. В руховій корі  
 С. В базальних гангліях  
 D. В червоних ядрах  
 Е. В спинному мозку
- А.
20. У чоловіка при ураженні одного з відділів ЦНС спостерігається астения, м'язова дистонія, порушення рівноваги. Який з відділів ЦНС уражено?
- А. Мозочок  
 В. Чорна субстанція  
 С. Ретикулярна формація  
 D. Червоні ядра  
 Е. Вестибулярні ядра
- А
21. У кішки в експерименті спостерігається підвищений тонус м'язів-розгиначів кінцівок та спини (децеребраційна ригідність). На якому рівні зроблено переріз головного мозку?
- А. Нижче червоних ядер  
 В. Між спинним та довгастим мозком  
 С. Нижче вестибулярних ядер  
 D. Вище червоних ядер
- Е. Спинного мозку
- А
22. На енцефалограмі людини зареєстровано дельта-ритм. В якому стані вона знаходиться?
- А. Повільного сну  
 В. Засинання  
 С. Активної бадьорості  
 D. Пасивної бадьорості  
 Е. Парадоксального сну
- А
23. У пацієнта діагностовано синдром Паркінсона. З порушенням яких медіаторних систем головного мозку це пов'язано?
- А. Дофамінергічних  
 В. Гістамінергічних  
 С. Серотонінергічних  
 D. Холінергічних  
 Е. Опіїдних
- А
24. У хворого порушена моторна функція язика. З патологією якого нерва це пов'язано?
- А. Підязикового  
 В. Язикоглоткового  
 С. Додаткового  
 D. Блукаючого  
 Е. Лицевого
- А
25. Внаслідок руйнування певних структур стовбуру мозку тварина втратила орієнтувальні рефлекси у відповідь на сильні світлові подразники. Які структури було зруйновано?
- А. Передні горбики чотиригорбкового тіла  
 В. Задні горбики чотиригорбкового тіла  
 С. Червоні ядра  
 D. Вестибулярні ядра  
 Е. Чорну речовину
- А
26. Внаслідок руйнування певних структур стовбуру мозку тварина втратила орієнтувальні рефлекси у відповідь на сильні звукові подразники. Які структури було зруйновано?
- А. Задні горбики чотиригорбкового тіла  
 В. Передні горбики чотиригорбкового тіла  
 С. Червоні ядра  
 D. Вестибулярні ядра  
 Е. Чорну речовину
- А
27. Внаслідок руйнування певних структур

стовбуру мозку тварина втратила орієнтувальні рефлекси. Які структури було зруйновано?

- A. Чотиригорбкові тіла
- B. Медіальні ядра ретикулярної формації
- C. Червоні ядра
- D. Вестибулярні ядра
- E. Чорну речовину

A

28. На ЕЕГ у потиличних відведеннях зареєстровано альфа-ритм. Яким є стан досліджуваного?

- A. Спокій із заплющеними очима
- B. Глибокий сон
- C. Спокою з відкритими очима
- D. Стресу
- E. Стан наркозу

A

29. В експерименті тварині перерізували передні корінці п'яти сегментів спинного мозку. Які зміни відбудуться в зоні іннервації?

- A. Втрата рухових функцій
- B. Втрата дотикової чутливості
- C. Втрата температурної чутливості
- D. Втрата пропріоцептивної чутливості
- E. Гіперчутливість

A

30. Проводять дослідження з децереброваною твариною. Які структури треба зруйнувати у тварини, щоб ригідність зникла?

- A. Вестибулярні латеральні ядра
- B. Чорну речовину
- C. Медіальні ретикулярні ядра
- D. Латеральні ретикулярні ядра
- E. Червоні ядра

A

31. В результаті крововиливу у структуру мозку була ушкоджена чорна субстанція. Механізм функціонування якої медіаторної системи при цьому постраждав?

- A. Дофамінергічної
- B. Холінергічної
- C. Серотонінергічної
- D. Адренергічної
- E. ГАМК-ергічної

A

32. Людина сиділа в кріслі з закритими очима, коли задзвонив телефон. Як зміниться у неї ЕЕГ?

- A. Альфа-ритм зміниться на бета-ритм

B. Бета-ритм зміниться на тета-ритм

C. Збільшиться альфа-ритм

D. Збільшиться тета-ритм

E. Тета-ритм зміниться на альфа-ритм

A

33. У експерименті на кішці був перерізаний мозок на рівні чотиригорбкового тіла, внаслідок чого у кішки підвищився тонус м'язів розгиначів. Яка структура мозку при цьому була відділена від нижчерозміщених утворень мозку?

- A. Червоні ядра
- B. Ретикулярна формація
- C. Чорна субстанція
- D. Ядра окорухових нервів
- E. Підкоркові ядра зору та слуху

A

34. При обстеженні у хворого виявлено гіпертонус м'язів і гіпокінез (руки притягнуті до тулуба, напівзігнуті в ліктьових суглобах, човгаюча хода, відсутня міміка). При ушкодженні якої структури мозку спостерігаються ці явища?

- A. Блідої кулі
- B. Шкаралупи
- C. Хвостатого ядра
- D. Червоного ядра
- E. Таламуса

A

35. В результаті нейроінфекції у хворого з'явився симптом мозочкової дисфункції, що супроводжується порушенням амплітуди рухів. Назвіть цей симптом.

- A. Дисметрія
- B. Атаксія
- C. Астезія
- D. Дистонія
- E. Дизартрія

A

36. У пацієнта при обстеженні виявлена відсутність рухів в правій половині тіла. Яка ділянка головного мозку пошкоджена у хворого?

- A. Передня ліва центральна звивина
- B. Задній відділ першої скроневої борозни
- C. Підкіркові ядра
- D. Нижній відділ третьої лобної лівої півкулі
- E. Потилична ділянка кори

A

37. У хворого діагностовано пухлину мозочку. Видалення пухлини та мозочку супроводжувалось порушеннями рухових

функцій, але через деякий час рухові порушення зникли. Який відділ мозку взяв участь у компенсації порушень?

- A. Кора великих півкуль
- B. Середній мозок
- C. Довгастий мозок
- D. Спинний мозок
- E. Проміжний мозок

A

38. У пацієнта після травми головного мозку порушились тонкі рухи пальців рук, розвинулась м'язова ригідність і тремор. Яка причина такого явища?

- A. Пошкодження середнього мозку в ділянці чорної субстанції
- B. Пошкодження рухової кори головного мозку
- C. Пошкодження мозочка
- D. Пошкодження стовбура мозку
- E. Пошкодження спинного мозку

A

39. У хворого спостерігається спонтанне тремтіння різних частин тіла, як у стані спокою, так і під час довільних рухів. Що може бути причиною такого явища?

- A. Пошкодження базальних гангліїв (шкарлупи)
- B. Пошкодження нервово-м'язової передачі збудження
- C. Пошкодження рухової кори головного мозку
- D. Пошкодження мозочка
- E. Пошкодження середнього мозку

A

40. При обстеженні у хворого встановлено порушення ліктьових рефлексів. Де локалізується вогнище пошкодження спинного мозку?

- A. CV – CVII
- B. CVII – CVIII
- C. CVII – TI
- D. CIV – CVI
- E. CVI – CVIII

A

41. Який з симптомів пошкодження мозочка описаний: м'язова слабкість (квалість)? Цей розлад пов'язаний з порушенням трофіки, живлення і обмінних процесів тканин.

- A. Астенія
- B. Атаксія
- C. Астазія
- D. Атонія

E. Адіодохокінез

A

42. Перед підняттям штанги спортсмен запрокидує голову. Це сприяє:

- A. Підвищенню тонусу розгиначів верхніх кінцівок
- B. Пониженню тонусу м'язів кінцівок
- C. Активації вестибулярного апарату
- D. Підвищенню тонусу згиначів нижніх кінцівок
- E. Пригніченню вестибулярного апарату

A

43. У хворого внаслідок травми ушкоджені передні корінці спинного мозку. Вкажіть, які структури при цьому постраждали:

- A. Аксони мотонейронів та нейронів бокових рогів
- B. Периферійні відростки нейронів спинномозкових вузлів
- C. Аксони мотонейронів
- D. Аксони нейронів бокових рогів
- E. Центральні відростки нейронів спинномозкових вузлів

A

44. Найбільш частим клінічним проявом поразки мозочка і стріопаллідарної системи є тремор. Яка особливість цього стану м'язів характерна тільки для мозочка?

- A. Тремор спокою, що підсилюється при русі
- B. Тремор спокою
- C. Зникає в спокої
- D. Зникає під час руху
- E. Виникає під час руху

A

45. При обстеженні пацієнта встановлено: координація рухів порушена; амплітуда і сила рухів втратила відповідність із параметрами завдань; рухи розмашисті, непропорційні; хода "півняча", "п'яна"; пальцем важко попасти в ціль. Який відділ мозку пошкоджено та яким терміном доцільно назвати розлад функцій?

- A. Мозочок, атаксія
- B. Спинний мозок, атонія
- C. Гіпоталамус, астенія
- D. Таламус, дизартрія
- E. Довгастий мозок, астазія

A

46. В експерименті у тварини був перерізаний стовбур мозку, після чого у неї різко підвищився тонус м'язів-розгиначів

(децеребраційна ригідність). Усунення впливу якої структури мозку на м'язи викликало цей стан?

- A. Червоне ядро
- B. Блакитна пляма
- C. Чорна субстанція
- D. Смугасте тіло
- E. Сірий горб

A

### ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

1. У студента при складанні іспиту абсолютний поріг больової чутливості більший, ніж у стані спокою. Активація якої системи організму є причиною цього?

- A. Антиноцицептивна
- B. Симпатична нервова
- C. Парасимпатична нервова
- D. Гіпофізарно-надниркова
- E. Симпато-адреналова

A

2. В досліді в тварини зруйновано середню частину завитка внутрішнього вуха. Це призведе до порушення сприйняття:

- A. Звуків середньої частоти
- B. Звуків середньої і низької частоти
- C. Звуків низької частоти
- D. Звуків високої і середньої частоти
- E. Звуків високої і низької частоти

A

3. У пацієнта за даними аудіометрії виявлено порушення сприйняття звуків середньої частоти. Причиною цього може бути пошкодження:

- A. Середньої частини завитка
- B. Кохлеарних ядер
- C. Спірального ганглія
- D. Чотиригорбикової структури
- E. Латеральних колінчастих тіл

A

4. Під час обертання на каруселі у жінки 25 років з'явилася нудота, блювання, посилення потовиділення. Активація яких рецепторів зумовила рефлекторний розвиток цих симптомів?

- A. Вестибулярних півколових каналів
- B. Пропріорецепторів скелетних м'язів
- C. Кортієвого органу
- D. Зорових
- E. Отолітових вестибулярних

A

5. З віком у людини розвивається пресбіопія (далекозорість). Причиною цього є:

- A. Зменшення еластичності кришталика
- B. Видовження очного яблука
- C. Укорочення очного яблука
- D. Помутніння кришталика
- E. Атрофія сітківки

A

6. У пацієнта обстежували сприйняття звуків за допомогою камертона. При розташуванні його біля зовнішнього вуха пацієнт не чув правим вухом звук камертона. При розташуванні ніжки камертона на соскоподібному відростку пацієнт відчув звук. З ураженням якої частини слухової сенсорної системи це пов'язано?

- A. Середнього вуха
- B. Нижніх горбиків
- C. Внутрішнього вуха
- D. Слухового нерва
- E. Медіального колінчастого тіла

A

7. У хворого відсутня провідність у язико-глотковому нерві. Яке відчуття зникне у хворого?

- A. Гіркового
- B. Солодкого
- C. Солоного
- D. Кислового й солоного
- E. Кислового

A

8. Пацієнту змастили кінчик язика новокаїном. Які смакові відчуття зникнуть?

- A. Солодкого
- B. Солоного
- C. Кислового
- D. Гіркового
- E. Кислового і солоного

A

9. У пацієнта віком 60 років виявлено погіршення сприйняття звуків високої частоти. Порушення стану яких структур слухового аналізатора зумовлює ці зміни?

- A. Основної мембрани завитки біля овального віконця
- B. Євстахієвої труби
- C. М'язів середнього вуха
- D. Барабанної перетинки
- E. Основної мембрани завитки біля гелікоотреми

A

10. Для кращого огляду дна очного яблука лікар закріпив в кон'юнктиву ока пацієнта розчин атропіну. Це призвело до

розширення зіниці через блокаду таких мембранних циторецепторів:

- A. М-холінорецепторів
- B. Н-холінорецепторів
- C. альфа-адренорецепторів
- D. бета-адренорецепторів
- E. H<sub>2</sub>-рецепторів

A

11. В результаті травми у чоловіка 40 років зруйновані задні корінці спинного мозку. Які розлади будуть спостерігатися в ділянці інервації цих корінців ?

- A. Втрата всіх видів чутливості
- B. Порушення функції посмугованих скелетних м'язів
- C. Порушення функції гладеньких м'язів
- D. Втрата температурної і вібраційної чутливості
- E. Втрата больової чутливості

A

12. У хворого відсутній зір, але зіничний рефлекс реалізується нормально. Де може знаходитись зона пошкодження?

- A. Зорова кора
- B. Верхні горбики чотиригорбкового тіла
- C. Нижні горбики чотиригорбкового тіла
- D. Соматосенсорна кора.
- E. Зоровий перехрест.

A

13. Людина, яка дивилася у вікно, почала читати книгу. Заломна сила оптичних середовищ збільшується, при цьому, за рахунок зміни стану:

- A. Кришталіка
- B. Рогівки
- C. Скловидного тіла
- D. Зіниці
- E. Вологи камер ока

A

14. При переведенні погляду з близьких на далеко розташовані предмети відбувається:

- A. Розслаблення війчастого м'язу
- B. Скорочення війчастого м'язу
- C. Розслаблення цинової зв'язки
- D. Збільшення кривизни кришталіка
- E. Збільшення заломної сили очей

A

15. При обстеженні хворого з травматичним пошкодженням головного мозку виявлено, що він перестав розрізняти переміщення предмета по шкірі. Який відділ кори мозку уражено?

A. Задня центральна звивина

B. Потилична доля кори.

C. Тім'яна доля кори

D. Лобна доля кори

E. Передня центральна звивина

A

16. Після травми у людини були пошкоджені напівкružні канали внутрішнього вуха. На які подразники не зможе реагувати ця людина?

- A. Рух з кутовим прискоренням
- B. Шкірні
- C. Світлові
- D. Звукові
- E. Рух з лінійним прискоренням

A

17. Внаслідок травми у людини ушкоджений отолітовий апарат внутрішнього вуха. На які подразники не зможе реагувати ця людина?

- A. Рух з лінійним прискоренням
- B. Рух з кутовим прискоренням
- C. Шкірні
- D. Світлові
- E. Звукові

A

18. При видаленні зуба вводять розчин новокаїну в ділянку проходження чутливого нерва, що приводить до знеболення внаслідок порушення:

- A. Проведення больової чутливості
- B. Утворення медіаторів болю
- C. рН тканин
- D. Аксонального транспорту
- E. Збудливості больових рецепторів

A

19. При нормальній чутливості шкіри пальця не відчувається на ньому обручки. Причиною цього є:

- A. Адаптація рецепторів
- B. Розвиток фіброзної тканини.
- C. Порушення структури епідерміса.
- D. Порушення кровообігу
- E. Порушення структури рецепторів

A

20. При тривалому перебуванні в темноті у людини підвищилася чутливість до світла. Чому?

- A. Розвинулася адаптація рецепторів
- B. Збільшилась кількість паличок
- C. Збільшилась кількість колбочок
- D. Підвищилася заломлююча сила рогівки

Е. Збільшилася заломлююча сила кришталіка  
А

21. Під час фізичного навантаження людина менш чутлива до болю. Причиною цього є активація:

- А. Антиноцицептивної системи.
- В. Ноцицептивної системи
- С. Функції щитовидної залози.
- Д. Симпатoadреналової системи.
- Е. Функції наднирників

А

22. У хворого виявляється повна демієлінізація волокон провідних висхідних шляхів. Формування яких відчуттів при цьому погіршиться НАЙМЕНШЕ?

- А. Температурних
- В. Зорових
- С. Дотикових
- Д. Слухових
- Е. Пропріоцептивних

А

23. Яка з зорових функцій порушується найбільше при пошкодженні паличок?

- А. Периферичний зір
- В. Кольоровий зір
- С. Бінокулярний зір
- Д. Центральний зір
- Е. Світлова адаптація

А

24. При переведенні погляду на близько розташований об'єкт, заломна сила оптичних середовищ ока збільшилась на 10 діоптрій.

Це є наслідком змін:

- А. Кришталіка
- В. Рогівки
- С. Скловидного тіла
- Д. Вологи передньої камери ока
- Е. М'яза, що розширює зіницю

А

25. Якщо в умовах високої освітленості спостерігається стійке розширення зіниці, то це є наслідком:

- А. Надмірної активності симпатичної нервової системи
- В. Нормального стану механізмів регуляції
- С. Надмірної активності парасимпатичної нервової системи
- Д. Паралічу м'яза, що розширює зіницю
- Е. Паралічу ціліарного м'язу

А

26. Після введення мікроелектродів у структури проміжного мозку тварина повністю втратила зір. Яка з підкіркових структур можливо при цьому була пошкоджена ?

- А. Латеральне колінчасте тіло
- В. Медіальне колінчасте тіло
- С. Асоціативні ядра таламуса
- Д. Супраоптичне ядро гіпоталамуса
- Е. Супрахіазматичне ядро гіпоталамуса

А

27. Під час операції на головному мозку відмічено, що подразнення певних зон кори великих півкуль викликало у хворого тактильні і температурні відчуття. На яку саме зону здійснено вплив?

- А. Постцентральна звивина
- В. Прецентральна звивина
- С. Верхня латеральна звивина
- Д. Поясна звивина
- Е. Парагіпокампова звивина

А

28. В експерименті на тварині видалення ділянки кори півкуль мозку привело до зникнення раніше вироблених умовних рефлексів на світловий подразник. Яка ділянка кори була видалена?

- А. Потилична кора
- В. Постцентральна звивина
- С. Лімбічна кора
- Д. Скронева ділянка
- Е. Прецентральна звивина

А

29. У тварини в експерименті реєструють електричну активність нейронів спірального вузла, що дозволяє аналізувати аферентну імпульсацію від рецепторів:

- А. Кортієвого органа
- В. Середнього вуха
- С. Напівкругних каналів
- Д. Вестибулярних ядер
- Е. Вестибулярних ядер і кортієвого органа

А

30. При нестачі вітаміну А у людини відбувається порушення сутінкового зору. Яким клітинам притаманна фоторецепторна функція?

- А. Паличкові нейросенсорні клітини
- В. Горизонтальні нейрони
- С. Колбочкові нейросенсорні клітини
- Д. Біполярні нейрони
- Е. Гангліонарні нервові клітини



A

31. Кішку перевернули спиною вниз. Тварина рефлекторно повертала голову тім'ям доверху. З подразнення яких рецепторів починається рефлекс?

- A. Отолітових вестибулорецепторів переддвір'я
- B. Пропріорецепторів кінцівок
- C. Тактильних рецепторів шкіри
- D. Вестибулорецепторів напівкругних каналів
- E. Вісцерорецепторів

A

32. Тварині в експерименті перерізували передні корінці п'яти сегментів спинного мозку. Які зміни чутливості відбудуться ?

- A. Втрата рухів
- B. Втрата температурної чутливості
- C. Втрата пропріоцептивної чутливості
- D. Гіперчутливість
- E. Втрата дотикової чутливості

A

33. У чоловіка 40 років під час маніпуляцій на пульпі зуба виник гострий біль. З подразненням яких рецепторів він, найімовірніше всього, пов'язаний?

- A. Вільних нервових закінчень (ноцицепторів)
- B. Рецепторів дотику
- C. Рецепторів тиску
- D. Рецепторів тепла
- E. Рецепторів холоду

A

34. В старості втрачається еластичність кристалика. Який основний симптом буде виявлено?

- A. Пресбіопія
- B. Астигматизм
- C. Міопія
- D. Порушення кольорового зору
- E. Порушення бінокулярного зору

A

35. У людини, яка обертається на каруселі виникло посилення частоти серцевих скорочень, потовиділення, нудота. З подразненням яких рецепторів, перш за все, це пов'язано?

- A. Вестибулярних
- B. Пропріорецепторів
- C. Дотикових
- D. Слухових
- E. Зорових

A

36. Хворий 43-х років чотири місяці тому переніс травматичну ампутацію лівої нижньої кінцівки. Зараз він скаржиться на відчуття наявності ампутованої кінцівки та постійний сильний, іноді нестерпний біль у ній. Який вид болю в хворого?

- A. Фантомний
- B. Таламічний
- C. Каузальгія
- D. Рефлекторний
- E. Відображений

A

37. У чоловіка 33-х років як наслідок спинномозкової травми, порушена больова та температурна чутливість, що обумовлено пошкодженням такого шляху:

- A. Спино-таламічного
- B. Медіального спинокортикального
- C. Заднього спино-мозочкового
- D. Латерального спинокортикального
- E. Переднього спино-мозочкового

A

38. У відповідь на сильне швидке скорочення м'яза спостерігається його рефлекторне розслаблення. З подразнення яких рецепторів починається ця рефлекторна реакція?

- A. Сухожилкові рецептори Гольджі
- B. М'язові веретена
- C. Суглобові рецептори
- D. Дотикові рецептори
- E. Больові рецептори

A

39. У жаби зруйнували вестибулярний апарат з правого боку. До яких змін тону м'язів це призведе?

- A. Зменшення тону екстензорів з правого боку
- B. Збільшення тону екстензорів з правого боку
- C. Зменшення тону флексорів з правого боку
- D. Зменшення тону флексорів з лівого боку
- E. Зменшення тону екстензорів з лівого боку

A

40. При виконанні вправ на колоді гімнастка втратила рівновагу і впала. Із збудження яких рецепторів перш за все розпочнуться

рефлекси, що забезпечать відновлення порушеної пози?

- A. Отолітові вестибулорецептори
- B. Вестибулорецептори
- C. Пропріорецептори
- D. Рецептори завитки
- E. Ампулярні вестибулорецептори

A

41. Невпізнання хворим предметів при їх обмацуванні виникло після черепно-мозкової травми. Який відділ мозку ушкоджено?

- A. Постцентральна звивина
- B. Скронева частка
- C. Прецентральна звивина
- D. Мозочок
- E. Потилична частка

A

42. При дії подразника у тварин збільшилась активність нейронів спірального вузла. Що з наведеного було подразником?

- A. Звук
- B. Світло
- C. Обертання
- D. Дотик до шкіри
- E. Розтягнення м'яза

A

43. Жінці 65 років для отримання відбитків зубних рядів з метою наступного протезування вводять у ротову порожнину розчин гіпсу. Які рецептори слизової ротової порожнини збуджуються в першу чергу?

- A. Тактильні
- B. Температурні теплові
- C. Хеморецептори
- D. Смакові рецептори
- E. Температурні холодкові

A

44. Обстеження пацієнта 18 років виявило, що він не відчуває температурних подразнень в центральній частині задньої поверхні язика. Вкажіть причину

- A. Відсутність холодкових і теплових рецепторів у вказаній ділянці
- B. Ураження язикоглоткового нерва
- C. Ураження язикового нерва
- D. набряк слизової язика
- E. Ураження соматосенсорної зони кори

A

45. У людини збережена смакова, але втрачена загальна чутливість структур

ротової порожнини. Це свідчить про ураження

- A. N. trigeminus
- B. N. vagus
- C. N. glossopharyngeus
- D. N. hypoglossus
- E. N. glossopharyngeus та n. vagus

A

46. Людина після травми головного мозку втратила зір. Пошкодження яких зон кори головного мозку може бути причиною цього?

- A. Потилична
- B. Скронева
- C. Лобна
- D. Тім'яна
- E. Скронева та тім'яна

A

47. Після крововиливу в мозок у пацієнта виникло значне погіршення смакової чутливості. Яка структура мозку ймовірно пошкоджена?

- A. Постцентральна звивина
- B. Гіпокамп
- C. Гіпоталамус
- D. Чорна речовина
- E. Мигдалик

A

48. Від яких рецепторів інформація прямує до кори без участі таламуса?

- A. Нюхових
- B. Дотикових
- C. Смакових
- D. Зорових
- E. Слухових

A

49. У людини крововилив у задню центральну звивину. До порушення якої чутливості з протилежного боку це призведе?

- A. Шкірної та пропріоцептивної
- B. Зорової
- C. Слухової
- D. Нюхової та смакової
- E. Слухової та зорової

A

50. Внаслідок ураження патологічним процесом провідних шляхів спинного мозку в людини порушена больова чутливість шкіри та м'язів. Які шляхи уражені?

- A. Спіноталамічні
- B. Латеральні спінокортикальні

- C. Медіальні спінокортикальні
- D. Передні спіномозочкові
- E. Задні спіномозочкові

A

51. У відповідь на розтягнення м'яза спостерігається його рефлекторне скорочення. З подразнення яких рецепторів починається ця рефлекторна реакція?

- A. М'язових веретен
- B. Сухожилкових рецепторів Гольджі
- C. Суглобових
- D. Дотикових
- E. Больових

A

52. В експерименті у тварини перерізували задні корінці спинного мозку. Які зміни відбуватимуться в зоні іннервації перерізаних корінців?

- A. Втрата чутливості
- B. Втрата рухових функцій
- C. Зниження тону м'язів
- D. Підвищення тону м'язів
- E. Втрата чутливості і рухових функцій

A

53. Які механізми збудження м'язових веретен?

- A. Розтягування м'язів, скорочення інтрафузальних волокон
- B. Скорочення екстрафузальних волокон
- C. Розтягування м'язів, скорочення екстрафузальних волокон
- D. Збудження альфа-мотонейронів
- E. Збудження гама-мотонейронів, скорочення екстрафузальних волокон

A

54. В досліді було визначено наявність адаптації рецепторів до дії подразника. Це може бути пояснено зміною проникливості мембран до іонів:

- A. Натрію
- B. Кальцію
- C. Калію
- D. Магнію
- E. Хлору

A

55. Окуліст встановив у хворого збільшення часу адаптації ока до темряви. Нестача якого вітаміну може бути причиною такого симптому?

- A. Вітамін А
- B. Вітамін К
- C. Вітамін Е

D. Вітамін С

E. Вітамін D

A

56. У пацієнта після травми виникли паралічі, розлади дотикової чутливості з правого боку; зліва паралічі відсутні, але порушена больова та температурна чутливість. Яка причина цього явища?

- A. Однобічне пошкодження спинного мозку з правого боку
- B. Пошкодження мозочка
- C. Пошкодження середнього мозку
- D. Пошкодження рухової зони кори головного мозку
- E. Пошкодження стовбура мозку

A

57. Якщо закапати око розчином атропіну (блокатор М-холінорецепторів), то буде спостерігатися:

- A. Стійке розширення зіниці
- B. Тимчасова міопія
- C. Тимчасова анізотропія
- D. Стійке звуження зіниці
- E. Збільшення кривизни кришталика

A

58. Після травматичного видалення зуба хворий скаржиться на тупий сильний біль у ясні без чіткої локалізації, підвищення температури тіла до  $37,5^{\circ}\text{C}$ . Діагностований альвеоліт. Який вид болю в даного хворого?

- A. Протопатичний
- B. Вісцеральний
- C. Фантомний
- D. Відображений
- E. Епікритичний

A

59. До невропатолога звернувся хворий зі скаргами на відчуття печії, «повзання мурашок» в правій половині тіла. Яка з ділянок мозку уражена у пацієнта?

- A. Задня ліва центральна звивина
- B. Задній відділ першої скроневої борозни
- C. Передня ліва центральна звивина
- D. Підкоркові ядра
- E. Потилична ділянка кори

A

60. Після того, як вранці людина одягнеться, вона поступово перестає відчувати одяг, відбувається адаптація тактильних рецепторів. Ці адаптивні процеси на рівні рецепторів виявляються зміною проникнення мембран до іонів:

- A. Знижується проникливість до іонів  $\text{Na}^+$
- B. Підвищується проникливість до іонів  $\text{K}^+$
- C. Підвищується проникливість до іонів  $\text{Na}^+$
- D. Знижується проникливість до іонів  $\text{K}^+$
- E. Знижується проникливість до іонів  $\text{Ca}^{++}$

61. Лікар-окуліст виявив, що у хворого зір покращився при застосуванні збиральних лінз. Яка патологія зору у цього хворого?

- A. Гіперметропія
- B. Астигматизм
- C. Тританопія
- D. Дальтонізм
- E. Міопія

A

62. Лікар-окуліст виявив, що у хворого зір покращився при застосуванні розсіювальних лінз. Яка патологія зору у цього хворого?

- A. Міопія
- B. Астигматизм
- C. Тританопія
- D. Дальтонізм
- E. Гіперметропія

A

63. Лікар-окуліст виявив, що хворий не сприймає зелений колір. Яка в нього патологія?

- A. Дейтеранопія
- B. Міопія
- C. Тританопія
- D. Гіперметропія
- E. Протанопія

A

64. Лікар-окуліст виявив, що хворий не сприймає червоний колір. Яка в нього патологія?

- A. Протанопія
- B. Дейтеранопія
- C. Гіперметропія
- D. Тританопія
- E. Міопія

A

65. У обстежуваного при розгляданні предметів їх зображення проектується перед сітківкою. Назвіть вид аномалії рефракції.

- A. Міопія
- B. Еметропія
- C. Амбліопія
- D. Гіперметропія
- E. Аметропія

A

66. У обстежуваного при розгляданні предметів їх зображення проектується за сітківкою. Назвіть вид аномалії рефракції.

- A. Гіперметропія
- B. Еметропія
- C. Амбліопія
- D. Міопія
- E. Аметропія

A

67. В експерименті при дії гучного звукового подразника зареєстровано зменшення натягу барабанної перетинки у обстежуваного. Яке фізіологічне значення данної реакції?

- A. Зменшує тиск на внутрішнє вухо
- B. Покращує звукосприйняття
- C. Обмежує рух слухових кісточок
- D. Регулює утворення ендолімфи
- E. Забезпечує краще проведення звуку

A

68. Яка із структур ока має основне значення у зміні рефракційної здатності ока при акомодатії?

- A. Кришталик
- B. Скловидне тіло
- C. Рогівка
- D. Волога передньої камери ока
- E. Волога задньої камери ока

A

69. Чоловік віком 70 років звернувся до лікаря зі скаргою на погіршення слуху. Огляд виявив зменшення еластичності барабанної перетинки. Хворому було запропоновано користуватися компактним слуховим апаратом, який кріпиться за вухом і підвищує гостроту слуху. Який додатковий принцип підвищення гостроти слуху може бути покладений в основу функціонування апарату?

- A. Проведення звуку через кістки черепа
- B. Проведення звуку через повітря
- C. Електричне стимулювання вуха
- D. Вибіркове сприйняття тільки голосних звуків
- E. Вибіркове сприйняття тільки тихих звуків

A

70. До лікаря невропатолога звернувся хворий 45 років зі скаргами на зниження чутливості шкіри на дотик, тиск, лоскотання. При ретельному обстеженні лікар зробив висновок, що у хворого знижена чутливість механорецепторів розміщених у шкірі. Які з

перерахованих рецепторів не відносяться до механорецепторів:

- А. Рецептори нюху та смаку
- В. Вестибулярні
- С. Слухові
- Д. Тактильні
- Е. Рецептори опорно-рухового апарату

А

71. У стоматологічній практиці лікаря-терапевта застосовують зони Захар'їна-Хеда. Біль максимальної інтенсивності виникає у ділянці скроневої заглибини при захворюванні:

- А. Другого премоляра і першого моляра верхньої щелепи
- В. Першого і другого молярів нижньої щелепи
- С. Різців, ікол і першого премоляра нижньої щелепи
- Д. Зубів нижньої щелепи
- Е. Усі відповіді вірні

А

72. До опікового центру доставлено наркомана з опіками, які він одержав у стані наркотичного сп'яніння. Потерпілий стверджував, що сидів, торкаючись спиною до гарячої печі і не відчував біль від опіка. Взаємодія наркотиків зі структурами якої системи мозку могла дати такий ефект?

- А. Антиноцицептивної
- В. Ноцицептивної
- С. Тактильної
- Д. Пірамідної
- Е. Екстрапірамідної

А

73. У пацієнта аудіометрією виявлено порушення сприйняття звуків середньої частоти зліва. Яка причина цього явища?

- А. Пошкодження середньої частини завитка внутрішнього вуха зліва
- В. Пошкодження середнього мозку
- С. Пошкодження сенсорної кори
- Д. Пошкодження середнього вуха
- Е. Пошкодження проміжного мозку

А

74. При старінні найближча точка чіткого бачення поступово віддаляється. Що є основною причиною цього явища?

- А. Втрата еластичності кришталика
- В. Зміни в рогівці
- С. Зміни в скловидному тілі
- Д. Погіршення кровопостачання сітківки

Е. Зміни в сітківці

А

75. Які рецептори ротової порожнини збуджуються раніше за інших?

- А. Тактильні
- В. Теплові
- С. Холодові
- Д. Больові
- Е. Смакові

А

76. У пацієнта при обстеженні виявлено високі пороги больової чутливості. Які методики дослідження можна використати для встановлення причини цього явища?

- А. Визначення вмісту ендорфінів і енкефалінів
- В. Визначення вмісту глюкози
- С. ЕЕГ
- Д. Визначення вмісту глюкокортикоїдів
- Е. Визначення вмісту альдостерону

А

77. У хворого при обстеженні виявлено порушення відчуття рівноваги, вегетативні розлади: зміна частоти серцевих скорочень, звуження судин шкіри, посилене потовиділення, нудота. З якою сенсорною системою ймовірно це пов'язано?

- А. Вестибулярною
- В. Пропріоцептивною
- С. Вісцеральною
- Д. Слуховою
- Е. Зоровою

А

78. У пасажера під час морської хитавиці розвинулася морська хвороба. Підвищена збудливість яких структур у першу чергу викликає ці явища?

- А. Вестибулярного апарату
- В. Симпатичної нервової системи
- С. Блукаючих нервів
- Д. Блювотного центру
- Е. Судинно-рухового центру

А

79. За фізіологічних умов людина розрізняє 4 види смаку: солоний, кислий, гіркий і солодкий. До якого з цих смаків найбільша чутливість?

- А. Гірко
- В. Солодкого
- С. Солоного
- Д. Кисло
- Е. Різниці немає

A

80. У чоловіка, який звернувся до окуліста, виявлено астигматизм. Що є причиною цієї аномалії?

- A. Порушення сферичності рогівки
- B. Укорочення очного яблука
- C. Посилення рефракції кришталика
- D. Зменшення еластичності кришталика
- E. Видовження очного яблука

A

81. Пацієнт звернувся до лікарні з приводу погіршення сприйняття звуків правим вухом. Лікар обстежив пацієнта за допомогою камертона, розташувавши його на середині тім'я. Пацієнт був здивований що звук камертона було краще чути правим вухом. З чим це пов'язано ?

- A. З погіршенням провідності звуків через систему кісточок у середньому вусі і сприйнятті звуку завдяки кістковій провідності
- B. З погіршенням кісткової провідності звуків
- C. З покращенням провідності звуків через повітря
- D. З погіршенням провідності звуків у внутрішньому вусі
- E. З погіршенням провідності звуків через зовнішнє вухо

A

82. При обстеженні периферичних полів зору у пацієнта встановлено що поле зору для білого кольору більше у всіх напрямках ніж поле зору для червоного та зеленого кольорів. З чим це пов'язано ?

- A. З тим, що колбочки розташовані в центрі сітківки, а палочки - на периферії
- B. З порушенням функції палочок
- C. З покращенням функції колбочок
- D. З порушенням функції колбочок
- E. З покращенням функції палочок

A

83. У льотчика під час тренування (швидкого обертання навколо свого тіла в спеціальному тренажері) зафіксували ритмічні повільні рухи очних яблук до упору в бік, протилежний обертанню, які змінювалися різкими стрибками очей назад (очний ністагм). З якого рецепторного поля здійснюється цей рефлекс?

- A. Напівкругних каналів
- B. Статолітного апарату

C. Завитку

D. Кісток середнього вуха

E. Зорових рецепторів

A

84. Для того, щоб краще почути дуже тихий звук, людина заплющила очі, не відволікалася на дію інших подразників і зосередила увагу на сприйнятті звуків. Який принцип обробки інформації у слуховій сенсорній системі сприяє при цьому найкращому сприйняттю звуків?

- A. Формування домінантного вогнища
- B. Формування вогнища оклюзії
- C. Формування вогнища полегшення
- D. Спільного кінцевого шляху
- E. Багатоканальність передачі сигналу

A

85. При обстеженні зору чоловіка похилого віку було помічено його порушення, яке піддавалося корекції окулярами з двояковипуклими лінзами. Чим обумовлена така аномалія?

- A. Пресбіопією
- B. Астигматизмом
- C. Сферичною аберацією
- D. Хроматичною аберацією
- E. Міопією

A

86. За допомогою якої лінзи філателіст, який страждає на гіперметропію, буде роздивлятися марки?

- A. Двояковипуклої
- B. Двояковогнутої
- C. Циліндричної
- D. Комбінованої двояковогнутої і циліндричної
- E. Не потребує в лінзах

A

87. Дитина зразу після народження не сприймала кольорів. Яка причина цього стану?

- A. Первинний рецепторний дефект - кольорова сліпота (колбочки сітківки)
- B. Порушення заломлюючої сили кришталика
- C. Зміна кривизни рогівки
- D. Порушення в ділянці потиличної доли
- E. Порушення акомодації

A

88. У хворого корекція функції зору була досягнута за рахунок застосування двояковипуклих лінз. Який тип порушень

функції зорового аналізатору у нього має місце?

- A. Далекозорість
- B. Астигматизм
- C. Дальтонізм
- D. Куряча сліпота
- E. Міопія

A

89. У пацієнта виявлена короткозорість. Які з перерахованих нижче явищ обумовлюють її розвиток?

- A. Надмірна рефракція і велика довжина оптичної осі ока
- B. Надмірність акомодативної кришталика і рефракції роговиці
- C. Недостатність рефракції роговиці і кришталика
- D. Підвищення внутріочного тиску і слабкість склери
- E. Мала довжина оптичної осі ока і недостатність рефракції

A

90. Під час санації зубів лікар-стоматолог виявив у пацієнта глибокий карієс 2 верхнього премоляру зліва. При зрошенні зуба водою кімнатної температури (20°C) у пацієнта ніяких відчуттів не виникало. Про що це свідчило?

- A. Про депульпацію зуба
- B. Про виникнення гальванізму
- C. Про зниження больової чутливості
- D. Про зниження тактильної чутливості
- E. Про зниження температурної чутливості

A

91. З метою зниження больової чутливості при стоматологічних маніпуляціях лікар застосував електрознеболювання з використанням позитивного полюсу постійного току. Який механізм цього методу?

- A. Блокує деполяризацію мембран
- B. Викликає деполяризацію мембрани
- C. Порушує анатомічну цілісність нерву
- D. Порушує фізіологічну цілісність нерву
- E. Підвищує чутливість ноцицепторів

A

92. При проведенні процедури лікар-стоматолог ненавмисно порушив чутливість кореня язика у пацієнта. Зміни сприйняття якого смаку будуть спостерігатися в даному випадку?

- A. Гірко

- B. Солодкого
- C. Кисло
- D. Солоного
- E. Усіх смаків

A

93. Після черепно-мозкової травми у пацієнта виникла агезія справа. Яка структура мозку пошкоджена?

- A. Сомато-сенсорна зона кори справа
- B. Лобна доля справа
- C. Гіпокамп справа
- D. Гіпоталамус зліва
- E. Мигдалевидне ядро зліва

A

94. Після закривання рота і стискання зубів відбувається його рефлекторне відкривання. З яких рецепторів починається зазначений рефлекс?

- A. Рецепторів періодонту
- B. Механорецепторів слизової ротової порожнини
- C. Пропріорецепторів м'язів, що опускають нижню щелепу
- D. Смакових рецепторів
- E. Пропріорецепторів м'язів, що піднімають нижню щелепу

A

95. В результаті точкового крововиливу в сітківку ока хворий втратив здатність бачити предмети в центрі поля зору. В якому місці сітківки стався крововилив?

- A. Жовта пляма
- B. Райдужна частина сітківки
- C. Судинна оболонка
- D. Циліарна частина сітківки
- E. Сліпа пляма

A

96. Солдати, які отримали поранення у розпал битви, можуть не відчувати болю до її завершення. Які гормони опіоїдної антиноцицептивної системи зменшують відчуття болю?

- A. Ендорфіни
- B. Серотоніни
- C. Вазопресин
- D. Альдостерон
- E. Окситоцин

A

97. В результаті травми носа у чоловіка 32-х років пошкоджена слизова оболонка верхньої носової раковини. До яких наслідків це призвело?

- A. Порушення нюху
- B. Недостатнє зволоження повітря
- C. Недостатнє зігрівання повітря
- D. Недостатнє зігрівання і зволоження повітря
- E. Порушення очищення повітря

A

98. Хворий із запаленням слизової язика (глосит) скаржиться на розлад смакової чутливості передніх двох третин язика. Ураженням якого нерва воно викликано?

- A. Барабанна струна
- B. Барабанний
- C. Малий кам'янистий
- D. Язиковий
- E. Язикоглотковий

A

99. При обстеженні окуліст з'ясував, що пацієнт не розрізняє синій та зелений кольори при нормальному сприйнятті іншої кольорової гами. З порушенням функції яких структур сітківки це пов'язано?

- A. Колбочкові нейрони
- B. Паличкові нейрони
- C. Біполярні нейрони
- D. Амакринні нейрони
- E. Горизонтальні нейрони

A

100. У чоловіка 55-ти років діагностовано вікову далекозорість у зв'язку з послабленням акомодацийних властивостей кришталика та гладеньких м'язів судинної оболонки очного яблука. Тонус якого м'яза з віком послаблено?

- A. M. ciliaris
- B. M. sphincter pupillae
- C. M. dilatator pupillae
- D. M. obliquus superior
- E. M. obliquus inferior

A

101. У молодій жінки виявлена аномалія рефракції ока, при якій фокусування зображення можливе за сітківкою. Як називається ця аномалія?

- A. Гіперметропія
- B. Міопія
- C. Еметропія
- D. Астигматизм
- E. Пресбіопія

A

102. У досліді вивчали просторовий поріг шкірної чутливості. Він буде найбільшим у шкірі:

- A. Спини
- B. Тильної поверхні кисти
- C. Плеча
- D. Обличчя
- E. Передпліччя

A

### **РОЛЬ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ В РЕГУЛЯЦІЇ ВІСЦЕРАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ**

1. У хворого, 30 років, на карієс під час маніпуляції на зубі відбулося порушення пульпи, що спричинило розширення зіниць. Який рефлекс зумовив зіничну реакцію?

- A. Симпатичний безумовний
- B. Симпатичний умовний
- C. Парасимпатичний безумовний
- D. Парасимпатичний умовний
- E. Метасимпатичний

A

2. У жінки, 24 років, під час очікування видалення зуба збільшився тонус симпатичного відділу автономної нервової системи. Який процес спостерігатиметься в пацієнта?

- A. Збільшення частоти серцевих скорочень
- B. Посилення перистальтики
- C. Посилення секреції травних соків
- D. Звуження бронхів
- E. Звуження зіниць

A

3. У чоловіка, 33 років, діагностовано прорив шлунка і запалення очеревини, що призвело до напруження м'язів передньої черевної стінки, дошкоподібний живіт. Який рефлекс забезпечує цей симптом?

- A. Вісцеросоматичний
- B. Вісцero-вісцеральний
- C. Вісцерокутанний
- D. Кутанно-вісцеральний
- E. Соматовісцеральний

A

4. Під час складання іспиту в студента пересихає в роті. Посилена реалізація яких рефлексів є механізмом, що зумовлює розвиток цього стану?

- A. Умовних симпатичних
- B. Безумовних парасимпатичних
- C. Умовних парасимпатичних
- D. Безумовних симпатичних



Е. Безумовних периферійних

А

5. Людина, що приймає блокатор мембранних циторецепторів сипансів автономної нервової системи, скаржиться на сухість у роті. Які з рецепторів у неї заблоковані?

А. М-холінорецептори

В. Н-холінорецептори

С. Н<sub>2</sub>-рецептори

Д. бета-адренорецептори

Е. альфа-адренорецептори

А

6. У Стародавній Індії підозрюваним у злочині пропонували проковтнути жменю сухого рису. Злочинці не могли проковтнути рис через зменшене слиновиділення. Який процес зумовлює такий ефект?

А. Активація симпато-адреналової системи

В. Активації парасимпатичного ядра лицевого нерва

С. Зменшення кровопостачання слинних залоз

Д. Активація парасимпатичного ядра язико-глоткового нерва

Е. Гальмування симпато-адреналової системи

А

7. Вживання їжі призводить до збільшення секреції слини. Які регуляторні впливи переважають при –харчовій секреції слинних залоз?

А. Парасимпатичні рефлекси

В. Симпатичні рефлекси

С. Місцеві рефлекси

Д. Гормональні

Е. Місцеві гуморальні

А

8. У людини звужені зіниці. Який процес це зумовлює?

А. Зростання тонузу парасимпатичних центрів

В. Зростання тонузу симпатичних центрів

С. Збільшення активності симпато-адреналової системи

Д. Дія адреналіну

Е. Дія норадреналіну

А

9. Через які хеморецептори опосередковується судиннозвужуюча дія норадреналіну?

А. альфа-адренорецептори

В. Бета-адренорецептори

С. Н-холінорецептори

Д. М-холінорецептори

Е. Н<sub>1</sub> – гістамінорецептори

А

10. У хворого напад тахікардії. Які мембранні циторецептори кардіоміоцитів доцільно заблокувати, щоб припинити напад?

А. Бета-адренорецептори

В. Альфа-адренорецептори

С. М-холінорецептори

Д. Н-холінорецептори

Е. М- та Н-холінорецептори

А

11. У хворого високий артеріальний тиск внаслідок збільшеного тонузу судин. Для зниження тиску доцільно призначити блокатори?

А. альфа-адренорецепторів

В. бета-адренорецепторів

С. альфа- та бета-адренорецепторів

Д. М-холінорецепторів

Е. Н<sub>1</sub>-рецепторів

А

12. У хворого виник спазм гладенької мускулатури бронхів. Фізіологічно обгрунтованим буде використання для зняття нападу активаторів:

А. бета-адренорецепторів

В. альфа-адренорецепторів

С. альфа- та бета-адренорецепторів

Д. Н-холінорецепторів

Е. М-холінорецепторів

А

13. У людини з нападом бронхоспазму необхідно зменшити вплив блукаючого нерва на гладеньку мускулатуру бронхів. Які мембранні циторецептори доцільно заблокувати для цього?

А. М-холінорецептори

В. Н-холінорецептори

С. альфа- та бета- адренорецептори

Д. альфа-адренорецептори

Е. бета-адренорецептори

А

14. Після дорожньо-транспортної пригоди у хворого діагностовано пошкодження тазових кісток, постійне сечовиведення і дефекація. Який із відділів мозку вірогідніше всього пошкоджений?

А. Крижовий

- В. Кірковий
- С. Грудний
- Д Шийний
- Е. Довгастиий
- А

15. До складу яких черепномозкових нервів входять парасимпатичні волокна?

- А. III, VII, IX, X
- В. III, VIII, X, XI
- С. I, VII, XI, XII
- Д. IX, X, XI, XII
- Е. II, IV, X, XI

А

16. Вкажіть місце виходу із центральної частини нервової системи симпатичних нервів:

- А. Грудна частина спинного мозку, I та II поперекові сегменти
- В. Верхня частина шийних сегментів спинного мозку, I та II поперекові сегменти
- С. Грудна частина спинного мозку, сакральна частина спинного мозку
- Д. I поперековий сегмент, верхня частина шийних сегментів спинного мозку
- Е. II поперековий сегмент, нижня частина шийних сегментів спинного мозку

А

17. Де розміщені клітини симпатичних прегангліонарних нейронів?

- А. Боковий ріг I-XII грудних сегментів, боковий ріг I-III поперекових сегментів спинного мозку
- В. Передній ріг спинного мозку, боковий ріг I-III поперекових сегментів спинного мозку
- С. Боковий ріг I-XII грудних сегментів, передній ріг I-III поперекових сегментів спинного мозку
- Д. Боковий ріг I-III поперекових сегментів спинного мозку, задній ріг I-XII грудних сегментів
- Е. Задній ріг спинного мозку, боковий ріг I-XII грудних сегментів

А

18. В екстремальній ситуації збільшився тонус симпатичної нервової системи. Як при

цьому будуть впливати симпатичні волокна на роботу серця?

- А. Збільшаться збудливість, провідність, частота і сила скорочень
- В. Збільшаться збудливість і провідність, зменшиться сила скорочень
- С. Зменшаться збудливість, провідність, частота і сила скорочень
- Д. Зменшаться збудливість і провідність, збільшиться сила скорочень
- Е. Зменшаться збудливість і провідність, збільшиться частота скорочень

А

19. Які зміни викличе норадреналін, впливаючи на альфа-адренорецептори нервово-м'язової передачі в гладких м'язах?

- А. Звужує кровоносні судини і гальмує моторику травного каналу
- В. Стимулює діяльність серця
- С. Розширює кровоносні судини деяких органів
- Д. Розслабляє м'язи бронхів
- Е. Звужує зіницю ока

А

20. Які зміни викличе норадреналін, впливаючи на бета-рецептори нервово-м'язової передачі в гладких м'язах?

- А. Стимулює діяльність серця, розслабляє м'язи бронхів
- В. Стимулює моторику травного каналу
- С. Звужує зіницю ока
- Д. Звужує кровоносні судини
- Е. Стимулює секрецію залоз шлунку

А

21. У жінки 45 років під час лікування пошкодженого карієсом зуба спостерігається розширення зіниць. Який механізм виникнення цієї реакції ?

- А. Збудження симпатичного відділу АНС
- В. Освітлення очей яскравим світлом
- С. Збудження парасимпатичного відділу АНС
- Д. Подразнення тактильних рецепторів ротової порожнини
- Е. Зміна ритму дихання

А

## ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО ПІДСУМКОВОГО ЗАНЯТТЯ 2

1. Типи клітин нервової тканини та їх функціональна спеціалізація.
2. Взаємодія процесів збудження та гальмування в ЦНС.
3. Механізми взаємодії нейронів у нейронних ланцюгах.
4. Нервовий центр та його властивості.
5. Рефлекторний принцип діяльності ЦНС
6. Принципи координації рефлекторної діяльності.
7. Рецептори, їх класифікація, функції.
8. Рухові рефлекси спинного мозку, їх види, фізіологічна роль.
9. Рухові рефлекси заднього мозку, їх фізіологічна роль.
10. Рухові рефлекси середнього мозку, їх фізіологічна роль.
11. Роль мозочка в регуляції рухових функцій.
12. Роль моторної зони кори в регуляції рухових функцій.
13. Сенсорні системи, їх будова та функції.
14. Смакова сенсорна система, її будова та функції.
15. Нюхова сенсорна система, її будова та функції.
16. Сомато-сенсорна система, її будова та функції.
17. Фізіологічні механізми болю. Ноцицептивна та антиноцицептивна системи.
18. Больова чутливість ротової порожнини. Фізіологічні основи знеболювання.
19. Зорова сенсорна система, її будова, функції..
20. Слухова сенсорна система, її будова, функції.
21. Анатомо-функціональні особливості периферичного відділу автономної нервової системи.
22. Синаптична передача у периферичному відділі автономної нервової системи.
23. Основні фізіологічні ефекти симпатичної та парасимпатичної регуляції.
24. Клінічно важливі вегетативні рефлекси.
25. Вищі вегетативні центри.

## ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ТА РОЛЬ ЕНДОКРИННИХ ЗАЛОЗ У РЕГУЛЯЦІЇ ВІСЦЕРАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ

Залози внутрішньої секреції, або ендокринні залози отримали свою назву в зв'язку з тим, що виділяють свої секрети безпосередньо в кров, лімфу або інші тканинні рідини. Вони розташовані у різних частинах організму і складають ендокринну систему. До ендокринних залоз належать: гіпоталамус, гіпофіз, епіфіз, щитовидна залоза, прищитовидні залози, тимус, острівцевий апарат підшлункової залози, наднирники, яєчники, яєчка, плацента. Функцію ендокринної залози виконує також нирка, яка продукує ренін, простагландин, еритропоетин та інші біологічно активні речовини, а також серце – передсердя якого продукують атриопептид.

Регуляція вегетативних функцій організму здійснюється за рахунок діяльності не тільки вегетативної нервової системи, але й гуморальних механізмів.

Гуморальна регуляція є більш давньою, ніж нервова. Проте у процесі еволюції вона не тільки не втратила свого значення, але й розвивалась та вдосконалювалась. Більшість вегетативних функцій організму людини коригуються переважно гуморальними, а не нервовими механізмами регуляції.

Лише знаючи основні закономірності гуморальної регуляції, можна зрозуміти механізми розвитку більшості патологічних станів організму, запобігти їх виникненню, досягти успіхів при лікуванні.

Діяльність ендокринних залоз знаходиться в тісному зв'язку з діяльністю не тільки нервової системи, але і внутрішніх органів, органів чуття, статевої сфери і т. д. При ураженні

ендокринних залоз виникають зміни і у відповідних органах і системах організму. Це дає підстави розглядати будь-яке ендокринне захворювання як хворобу всього організму.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 17

**На тему:** Види гуморальної регуляції функцій організму та загальні закономірності дії гормонів.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** структурно-функціональну організацію ендокринної системи, класифікацію та основні фізіологічні властивості гормонів, види фізіологічної дії.

**Уміти:** намалювати схему, що ілюструє механізм дії гормонів.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Відмінність гуморальної регуляції від нервової.
2. Структурно-функціональна організація ендокринної системи.
3. Класифікація та основні властивості гормонів.
4. Види фізіологічної дії гормонів.
5. Механізм дії гормонів. Поняття про вторинні месенджери.
6. Регуляція функцій ендокринної системи.

**Ключові слова та терміни:** види дії гормонів, гормон, гуморальна регуляція, клітини-мішені, месенджер, місцева саморегуляція, регуляторні метаболіти, система APUD.

### Практична робота:

Вивчення схеми дії гормонів.

## ДОДАТОК №1

### Визначення основних термінів і понять:

**Гуморальна регуляція** – це різновид біологічної регуляції, при якому носіями інформації, що забезпечує регуляторний вплив, є біологічно активні хімічні речовини.

**Гуморальний** (від лат. humor - рідина) – зв'язаний із рідинами організму.

**Реактогенна дія гормону** – здатність змінювати чутливість тканини до дії інших гормонів чи біологічно активних речовин.

**Дифузна нейроендокринна система** – сукупність нейроендокринних клітин, які розташовані у різних відділах ЦНС та в стінках внутрішніх органів і продукують гормоноподібні біологічно-активні речовини (нейропептиди).

**Вторинні месенджери** – посередники, що стимулюють активність внутрішньоклітинних ферментів.

**Аденілатциклаза** – мембранний фермент, що каталізує перетворення АТФ (аденозинтрифосфат) у цАМФ (циклічний аденозинмонофосфат) і разом із цАМФ утворює систему месенджерів.

**Система APUD** (система захоплення попередників амінів та їх декарбоксілювання) – знаходиться у стінці кишечника та інших внутрішніх органів, виробляють біологічно активні речовини, що мають властивість гормонів.

**Паракринна дія** (біля+krino - від грецького виділяти) – дія гормональних речовин, що виділяються ендокринними клітинами, на поряд розташовані клітини через міжклітинну рідину без участі судин. Паракринну дію має гістамін і ряд регуляторних пептидів.

Метаболічна, морфогенетична, кінетична, коригуюча та реактогенна дія гормонів.

## ДОДАТОК №2

**Контрольні питання по темі:** “Види гуморальної регуляції функцій

та загальні закономірності дії гормонів.

1. Назвіть групи речовин, що беруть участь у гуморальній регуляції функцій організму.
2. Які залози називаються ендокринними? Перерахуйте їх.
3. Перерахуйте основні фізіологічні властивості гормонів.
4. З чим пов'язана висока специфічність дії гормонів?
5. Назвіть основні ефекти дії гормонів на клітини-мішені?
6. Як називають гормони, які діють безпосередньо на органи-мішені; гормони гіпофізу, що діють на інші залози; гормони гіпоталамусу, що діють на гіпофіз?
7. Перерахуйте основні методи вивчення функцій залоз внутрішньої секреції.
8. Перерахуйте функції гормонів (значення для організму в цілому).
9. На які групи поділяються гормони згідно з їх хімічною структурою? В якому виді (активному чи не активному) знаходяться гормони в крові?
10. Які механізми регуляції функцій залоз внутрішньої секреції? Що розуміють під принципом зворотного зв'язку в регуляції продукції гормонів? Дайте відповідне пояснення.
11. Назвіть основні групи гуморальних речовин, що регулюють функції залоз внутрішньої секреції.
12. Назвіть основні речовини, які опосередковують вплив гормонів на ферментні системи клітин.
13. В чому заключається особливе значення гормонів для дітей і підлітків?
14. Перерахуйте гормони, які відіграють головну роль в фізичному, розумовому і статевому розвитку дітей і підлітків?
15. В чому особливість наслідків ураження залоз внутрішньої секреції у дітей в порівнянні з дорослими?

**Відповіді по темі:** –Види гуморальної регуляції функцій та загальні закономірності дії гормонів.

1. Гормони, медіатори, метаболіти (у тому числі тканинні гормони – пептиди).
2. Залози, які виділяють продукти секреції безпосередньо у кров. Щитовидна, паращитовидна, підшлункова, статеві, виличкова залози, гіпофіз, епіфіз.
3. Висока фізіологічна активність, специфічність (дія на певну –мішень), велика тривалість дії.
4. Із наявністю у мембранах клітин і інших їх елементах специфічних структур – гормональних рецепторів.
5. Зміна проникливості мембран для ряду речовин, швидкості синтезу ферментів, активності ферментів.
6. Ефекторні гормони, тропні гормони гіпофізу, ліберини і статини відповідно.
7. Екстирпація ендокринної залози, введення екстрактів ендокринних залоз і гормональних препаратів, трансплантація залози, метод флуоресцентних антитіл, радіологічні методи, кількісне визначення гормонів (у залозі, крові, сечі), клінічні спостереження.
8. Регулюють ріст, статевий і розумовий розвиток, різні функції і константи організму, адаптаційні реакції.
9. На три групи: амінокислоти і їх похідні; поліпептиди і білки; стероїди. У активному (вільному) і в неактивному (зв'язані з білками крові).
10. Нервова і гуморальна регуляція. Взаємозв'язок між кількістю гормону у крові і його продукцією. Відхилення від норми кількості гормону і параметрів констант який він регулює приводить до відповідних змін продукції гормону.
11. Релізінг гормони (ліберини) і інгібуючі гормони (статини) гіпоталамусу і тропні гормони гіпофізу.
12. Циклічні нуклеотиди (цАМФ, цГМФ), іони кальцію, похідні інозитолтрифосфату.
13. Гормони забезпечують фізичний, статевий і розумовий розвиток дітей і підлітків.
14. Гормон росту, гормони щитовидної залози, статеві гормони, інсулін.

15. У дітей спостерігаються більш виражені, часто незворотні порушення фізичного, розумового та статевого розвитку.

### Завдання для самостійної роботи

1. Вкажіть відмінності між гуморальною та нервовою регуляцією.
2. Назвіть відмінності між справжніми і тканинними гормонами.
3. У клітині заблоковані мембранні циторецептори. Дія яких гормонів на клітину залишається можливою і чому?

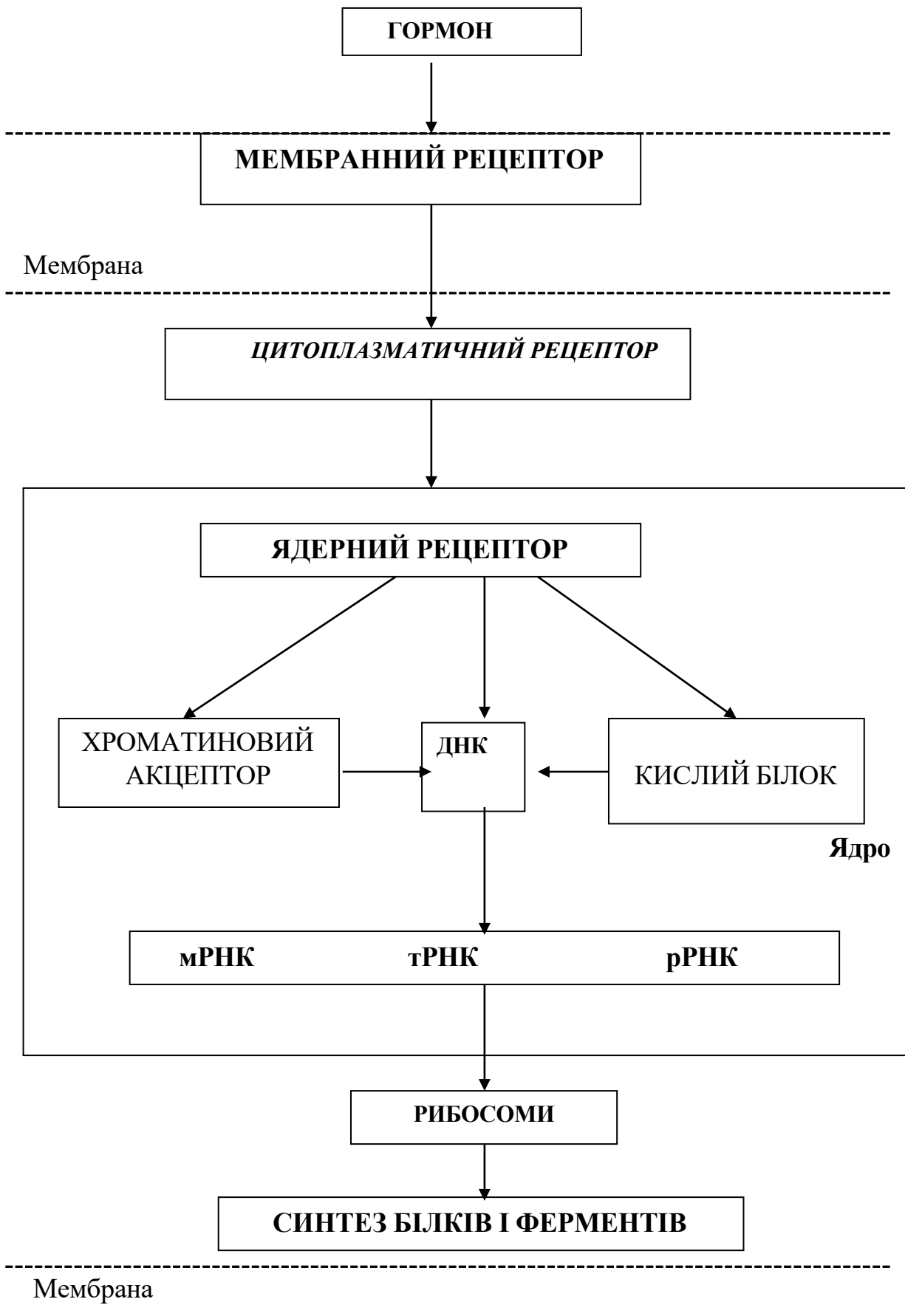
## ДОДАТОК № 3

Таблиця 1.

### ХІМІЧНА ПРИРОДА ГОРМОНІВ

Хімічна група	Гормон	Основне джерело
<b>АМІНИ</b> <i>Катехоламіни</i>	Адреналін Норадреналін	Симпатична нервова система Мозковий шар наднирників
<i>Похідні тирозину</i>	Тироксин Трийодтиронін	Щитовидна залоза
<b>БІЛКИ І ПЕПТИДИ</b>	Ліберини і статини ФСГ- фолікулостимулюючий гормон ЛГ – лютенізуючий гормон пролактин ТТГ – тиреотропний гормон АКТГ – адренкортикотропний гормон Гормон росту Окситоцин Вазопресин Паратгормон Тиреокальцитонін Інсулін Глюкагон Гастрин Секретин	Гіпоталамус Передня доля гіпофізу          Задня доля гіпофізу  Паращитовидні залози Щитовидна залоза Острівці Лангерганса Підшлункова залоза Слизова шлунку Слизова 12-палої кишки
<b>СТЕРОЇДИ</b>	Тестостерон Естерогени Прогестерон Кортикостероїди	Сім'яники Яєчники і плацента  Кора наднирників
<b>ЖИРНІ КИСЛОТИ</b>	Простагландини	Багато тканин

## Схема механізму дії стероїдних гормонів



## ФАКТОРИ ГУМОРАЛЬНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ





**ЗАЛОЗИ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ, ВИДЛЕНІ НИМИ ГОРМОНИ  
ТА ЇХ ФІЗІОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ**

<b>Залоза</b>	<b>Гормони</b>	<b>Місце дії</b>	<b>Фізіологічний ефект</b>
ГПОФІЗ передня доля (аденогіпофіз)	Соматотропін (гормон росту, або соматотропний гормон (СТГ))	Цілий організм	Прискорює ріст тіла, зокрема кісток та м'язів. Стимулює синтез білка. Впливає на обмін вуглеводів і жирів
	Тиреотропін (тиреотропний гормон, тиреостимулюючий гормон (ТСГ))	Щитовидна залоза	Синтез та секреція тиреоїдних гормонів
	Кортикотропін (адренкортикотропний гормон гіпофіза (АКТГ))	Кора наднирників	Синтез та секреція кортикостероїдів наднирників
	Фолікулостимулюючий гормон	Яєчники, сім'яники	Стимулює ріст фолікулів в яєчнику жінки, сперматогенез у чоловіків
	Лютенізуючий гормон. (гормон, який стимулює інтерстиціальні клітини)	Яєчники, сім'яники	Стимулює розвиток жовтого тіла після овуляції і синтез ним прогестерона у жінок. У чоловіків стимулює розвиток інтерстиціальної тканини сім'яників і секрецію андрогенів
	Пролактин (лютеотропний гормон, лактогенний гормон, маммотропін)	Молочна залоза	Розростання тканини, продукція молока  Пігментація шкіри у нижчих хребетних
ГПОФІЗ Проміжна доля	Меланоцитстимулюючий гормон (інтермедін)		
Задня доля нейрогіпофіз	Антидіуретичний гормон (вазопресин)	Збірні трубочки нирок Артеріоли	Полегшує реабсорбцію води  Збільшує тонус, підвищує артеріальний тиск
	Окситоцин	Гладенькі м'язи, особливо матки	Скорочення, вигнання плоду
ЩИТОВИДНА ЗАЛОЗА	Тироксин, трийодтиронін,  Тиреокальцитонін (аналог кальцитоніну)	Цілий організм  Кістки	Прискорює обмін речовин і споживання кисню в тканинах. Обмін кальцію і фосфору

	паращитовидної залози)		
ПАРАЩИТОВИ ДНІ ЗАЛОЗИ	Паратгормон	Кістки, нирки, шлунково- кишковий тракт	Обмін кальцію і фосфору
Острівці Лангерганса ПІДШЛУНКОВ ОЇ ЗАЛОЗИ	Інсулін	Цілий організм	Регулює обмін вуглеводів, стимулює синтез білків
	Глюкагон	Печінка	Стимулює синтез і розпад глікогену
КОРА НАДНИРНИКІВ	Кортикостероїди (кортизон)	Цілий організм	Обмін вуглеводів і підвищення резистентності
	Альдостерон	Канальці нирок	Обмін електролітів і води
МОЗКОВА РЕЧОВИНА НАДНИРНИКІВ	Адреналін	М'язи серця, гладенькі м'язи артеріол	Підвищують частоту і силу скорочень серця, тонус артеріол, артеріальний тиск, стимулює скорочення багатьох гладеньких м'язів
		Печінка, скелетні м'язи, Жировіа тканина	Стимулює розпад глікогену Стимулює ліполіз
	Норадреналін	Артеріоли	Підвищують тонус артеріол і артеріальний тиск
ЯЄЧКА	Тестостерон	Чоловічі статеві органи	Стимулює нормальний ріст, розвиток і функцію
		Цілий організм	Стимулює розвиток вторинних статевих ознак
ЯЄЧНИКИ	Естрон, естрадіол	Жіночі статеві органи	Стимулює нормальний ріст, розвиток і циклічну функцію (жіночий статевий цикл)
		Молочна залоза	Стимулює розвиток протоків
		Цілий організм	Стимулює розвиток вторинних статевих ознак
	Прогестерон (утворюється у жовтому тілі)	Матка	Підготовляє ендометрій до імплантації заплідненої яйцеклітини
		Молочна залоза	Стимулює розвиток системи альвеол

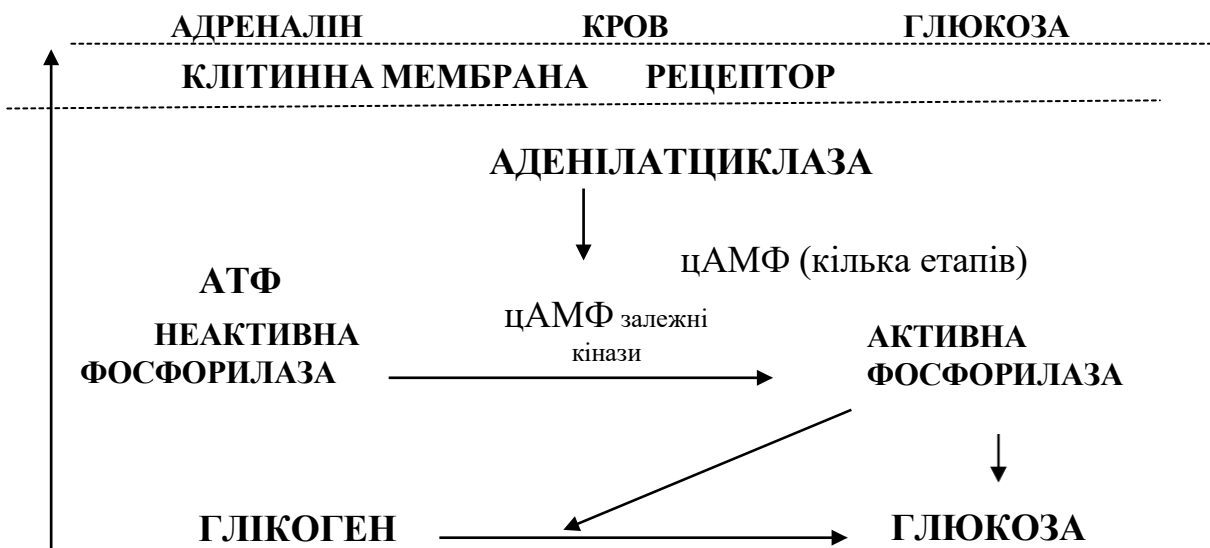
### Механізм дії гормонів

Багато гормонів мають у своїй молекулі специфічні ділянки, що відповідають за приєднання до рецепторів. Зв'язаний із рецепторами, гормон може подіяти:

1. На плазматичну мембрану.
2. На фермент, який знаходиться на цій мембрані.
3. На органели клітини або ядро.
4. На гени.

Наприклад: 1. Одним із ефектів інсуліну є посилення поглинання глюкози клітиною, що зумовлено тим, що гормон зв'язавшись із рецептором, змінює проникливість клітинної мембрани для глюкози.

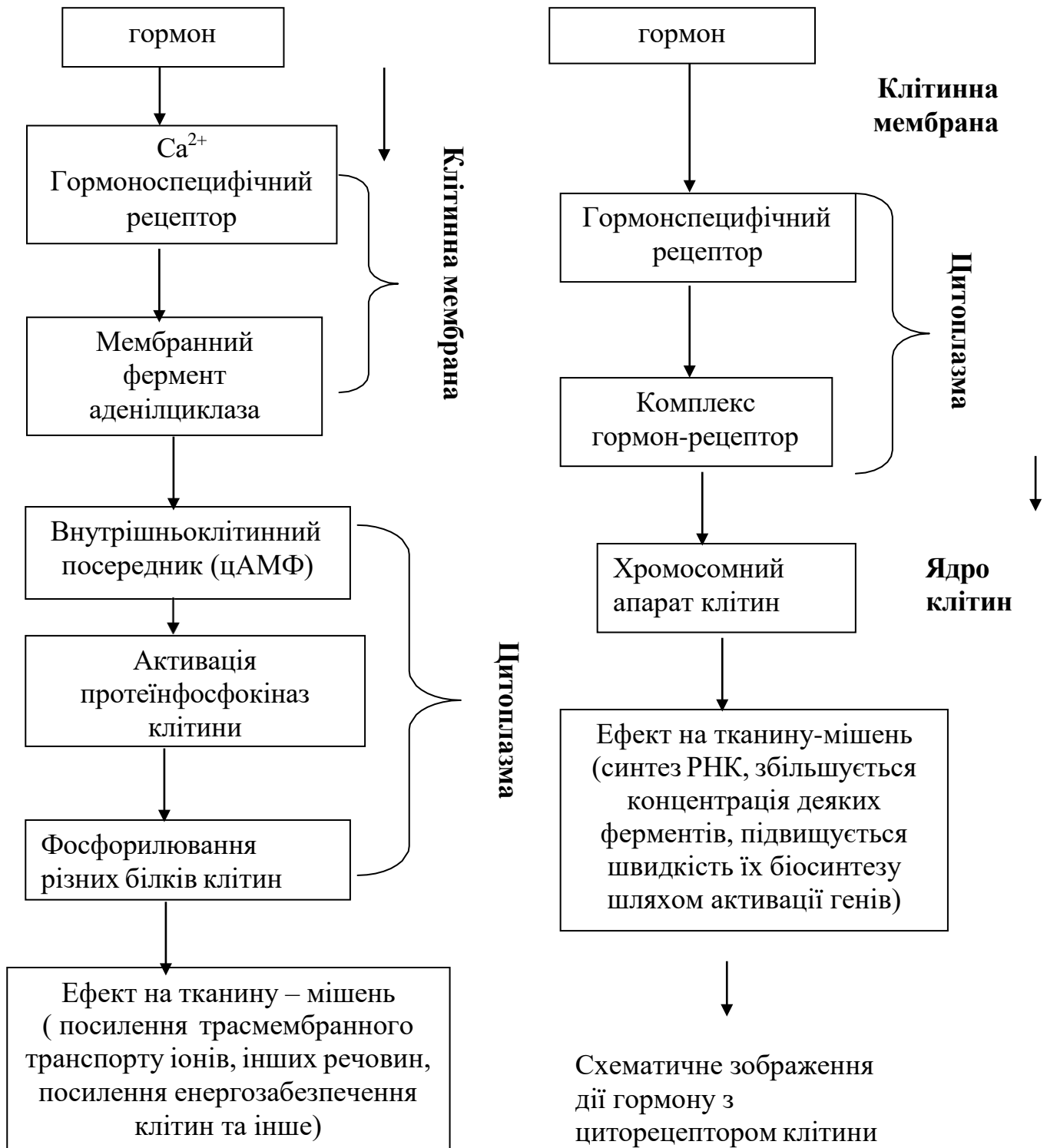
2. Адреналін і багато гормонів пептидної природи приєднуються до поверхневих рецепторів клітинної мембрани і викликають вивільнення —другого посередника, що викликає ланцюг ферментативних реакцій, які приводять до специфічного кінцевого ефекту. У багатьох випадках цим другим посередником є нуклеотид циклічний аденозинмонофосфат (цАМФ), який утворюється з АТФ під дією ферменту аденілатциклази після її активації гормон-рецепторним комплексом. В спрощеній формі цей механізм показаний на схемі.



3. Один із ефектів тироксину здійснюється на рівні мітохондрій, де гормон впливає на ферменти, що беруть участь у транспорті електролітів, які спряжені із синтезом АТФ. Під впливом тироксину значна частина енергії, що виділяється у процесі транспорту електролітів, втрачається у вигляді тепла.

4. Стероїдні гормони проходять через плазматичну мембрану і зв'язуються із рецепторами у цитоплазмі. Комплекс, що утворюється транспортується у клітинне ядро, де діє безпосередньо на хромосоми шляхом активації генів і стимуляції транскрипцій (тобто утворення інформаційної РНК).

## МЕХАНІЗМ ДІЇ ГОРМОНІВ



Схематичне зображення взаємодії гормона з рецептором плазматичної мембрани клітини

### Приклади тестових завдань

1. До ефекторних гормонів відносять:
  - аденокортикотропний гормон;
  - лютенізуючий гормон;
  - тиреотропний гормон;
  - фолікулостимулюючий гормон;
  - соматотропний гормон.
2. Корируюча дія гормонів полягає в:
  - здатності гормону змінювати чутливість тканин до дії інших гормонів чи біологічно активних речовин;
  - здатності гормонів запускати діяльність ефектора;
  - зміні діяльності органів чи процесів, які проходять і при відсутності гормону;
  - впливі гормонів на процеси формоутворення, диференціювання та росту структурних елементів організму;
  - змінах обміну речовин в тканинах.
3. До амінокислот та їх похідних відносяться:
  - альдостерон;
  - кортикостерон;
  - адреналін;
  - інсулін;
  - глюкагон.
4. Механізм дії яких із наведених гормонів не реалізується завдяки вторинним месенджерам:
  - адреналіна;
  - інсуліна;
  - альдостерона;
  - глюкагона;
  - паратгормона.
5. До істинних гормонів не належать:
  - тропні гормони гіпофізу;
  - інсулін;
  - серотонін;

- глюкокортикоїди;
- тироксин.

### Приклади ситуаційних задач

1. Хворому у зв'язку з недостатньою продукцією інсуліну бета-клітинами підшлункової залози призначено внутрішньом'язево по 20 од. інсуліну. За хімічною будовою цей гормон відноситься до:
  - A. Амінокислот
  - B. Похідних амінокислот
  - C. Стероїдних гормонів
  - D. Білків і поліпептидів
  - E. Ні одна відповідь не вірна
2. До ендокринолога повторно звернувся хворий з гіперфункцією щитовидної залози із скаргами на підвищену пітливість, непереносимість високої температури, тремтіння рук, неспокійний сон. Вищеперераховані розлади можуть бути пояснені наступною дією тиреоїдних гормонів:
  - A. Аутокринною
  - B. Морфогенетичною
  - C. Кінетичною
  - D. Корируючою
  - E. Реактогенною
3. До лікаря звернулася жінка 30 років зі скаргами на болі в суглобах, підвищення температури. Лікар призначив їй кортизон (цей гормон має протизапальну дію). За хімічною будовою цей гормон відноситься до:
  - A. Стероїдів
  - B. Білків
  - C. Похідних амінокислот
  - D. Поліпептидів
  - E. Фосфоліпідів

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 18

**На тему:** Ендокринна функція щитовидної залози, прищитовидних залоз та нирок.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** фізіологічні ефекти тиреоїдних гормонів і тиреокальцитоніну та механізми регуляції їх рівня у крові людини, роль нирок у регуляції обміну іонів кальцію.

**Уміти:** намалювати схему регуляції обміну іонів кальцію та ЮГА.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Щитовидна залоза та її гормони. Біосинтез йодованих тиреоїдних гормонів.
2. Основні фізіологічні ефекти тиреоїдних гормонів. Регуляція секреції.
3. Фізіологічні ефекти тиреокальцитоніну.
4. Значення прищитовидних залоз у регуляції обміну іонів кальцію.
5. Ендокринна функція нирок та їх роль у регуляції обміну іонів кальцію.
6. Роль нирок у регуляції обміну іонів натрію, артеріального тиску та еритропоезу. Поняття про РААС (ренін-ангіотензин-альдостеронову систему).

**Ключові слова та терміни:** базедова хвороба, гіпертиреоз, гіпотиреоз, зоб, інгібітори, кретинізм, мікседема, ренін-ангіотензин-альдостеронова система, тетанія.

### Практична робота:

*Вивчення схеми дії тиреоїдних гормонів та РААС.*

### ДОДАТОК №1

#### Визначення основних термінів і понять:

**Вміст кальцію** в крові в нормі 2,0 – 2,5 ммоль/л.

**Негативний зворотній зв'язок** – означає, що вихідний сигнал системи зменшує вхідний. Активация якої-небудь функції пригнічує механізми регуляції, які посилюють цю функцію. Негативні зворотні зв'язки сприяють підтриманню гомеостазу.

**Зоб** – збільшення розмірів щитовидної залози.

**Кретинізм** – синдром різко вираженого відставання фізичного та розумового розвитку при гіпофункції щитовидної залози в дитячому віці.

**Мікседема** – синдром гіпотиреоїдизму, що є результатом відкладання гідратованих мукополісахаридів в інтерстиційний простір.

### ДОДАТОК №2

**Контрольні питання по темі:** “Ендокринна функція щитовидної залози, прищитовидних залоз та нирок”.

1. Назвіть два йодовані гормони щитовидної залози. Який вони мають вплив на організм?
2. Назвіть гормон щитовидної залози, що не містить йоду. Які його основні фізіологічні ефекти?
3. Відсутність якої речовини в їжі та воді приводить до зниження функції щитовидної залози? Як називають пов'язаний з цим стан?
4. Як називається гормон прищитовидних залоз? Яка його фізіологічна роль?
5. Як і чому впливає недостатній вміст паратгормона в крові на скелетні м'язи? Яка функція організму і чому порушується при цьому?
6. Які порушення спостерігаються у дітей при гіперфункції щитовидної залози?
7. Які порушення спостерігаються у дітей при гіпофункції щитовидної залози?
8. Які порушення спостерігаються у дітей при гіпофункції прищитовидних залоз?
9. Які порушення спостерігаються у дітей при гіперфункції прищитовидних залоз?
10. Секрецію яких гормонів щитовидної залози регулює тиреотропний гормон ?

**Відповіді по темі:** “Ендокринна функція щитовидної залози, парашитовидних залоз та нирок”

1. Тироксин (Т4) і трийодтиронін (Т3). Регулюють інтенсивність основного обміну (калоригенний ефект), адаптацію до холоду, збудливість ЦНС.
2. Кальцитонін. Знижує рівень кальцію в крові.
3. Відсутність йоду. Гіпотиреоз.
4. Паратгормон. Збільшує концентрацію кальцію і знижує концентрацію фосфору в плазмі крові.
5. Підвищується нейром'язова збудливість, що приводить до судомних скорочень скелетних м'язів, в тому числі дихальних, що може привести до різких порушень дихання.
6. При гіперфункції спостерігається посилений ріст, прискорення формування організму.

7. Вроджена гіпофункція приводить до кретинізму.
8. Підвищення збудливості ЦНС і м'язів, що веде до тетанії (судомним нападам), порушення функції кишечника (часті рідкі випорожнення) розвитку кісток, росту волосся і нігтів.
9. Надлишкове окостеніння на фоні підвищення рівня кальцію в крові.
10. Йодованих гормонів (тироксину (Т4) і трийодтироніну (Т3)).

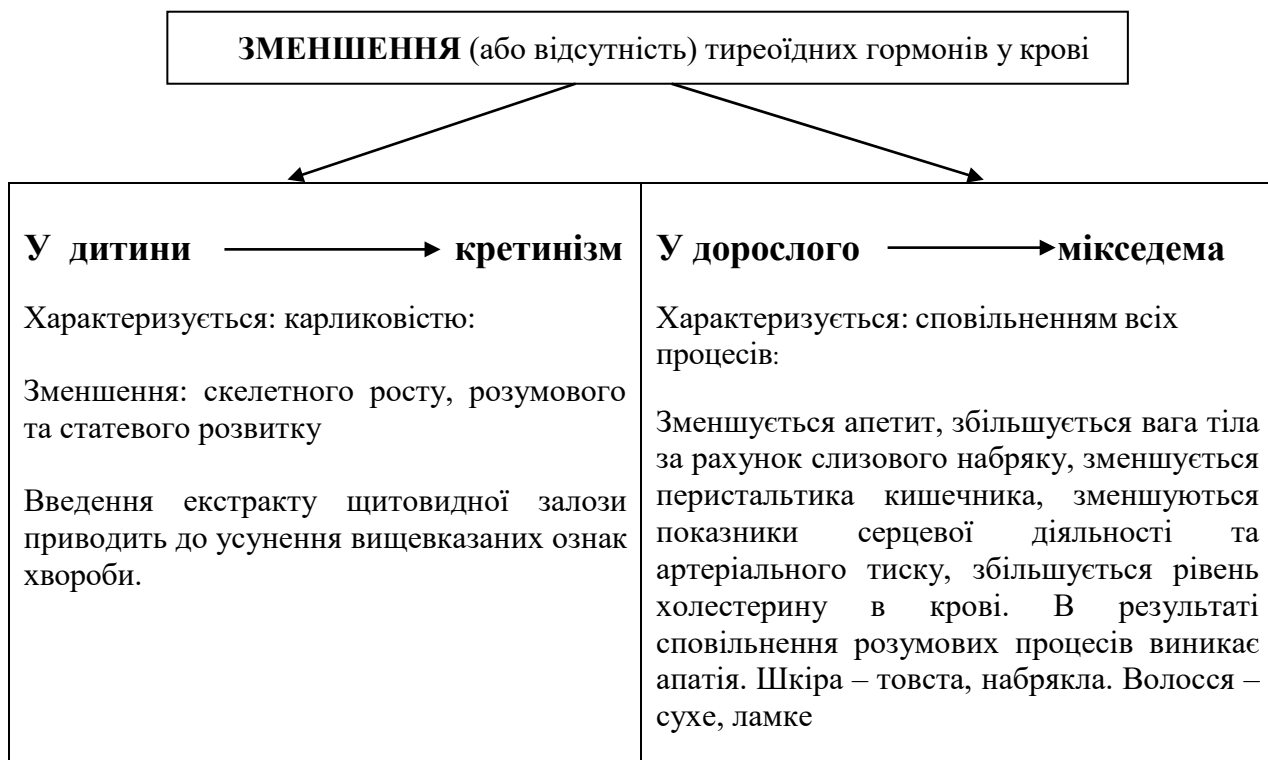
### ДОДАТОК №3

Таблиця 1.

## НЕДОСТАТНІСТЬ ФУНКЦІЇ ЩИТОВИДНОЇ ЗАЛОЗИ

**ПРИЧИНИ:** атрофія щитовидної залози або недостатня секреція ТТГ гіпофізом

У тканинах: недостатність гормону приводить до пригнічення окислювальних процесів. Зменшується рівень обміну речовин. Зменшується теплоутворення. Зменшується температура тіла (хворий мерзне).



## ГІПОФУНКЦІЯ ПАРАЩИТОВИДНИХ ЗАЛОЗ

*Атрофія чи видалення паратироїдної тканини веде до зменшення рівня  $Ca^{2+}$  в крові і збільшення збудливості нервово-м'язової тканини. Це веде до різких конвульсивних рухів – тетанії.*





### ПАРАЩИТОВИДНІ ЗАЛОЗИ

Чотири малі залози (20-50 мг) складають систему клітин, які синтезують паратгормон

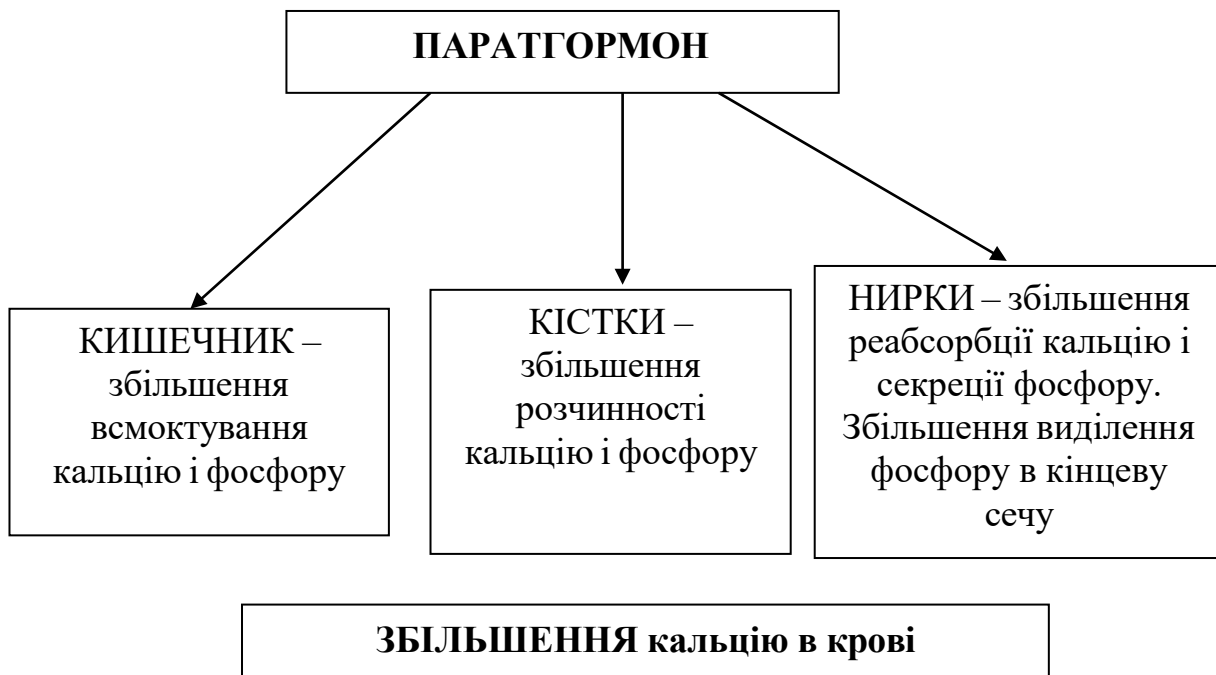
ГОРМОН – паратгормон (ПТГ)

↓  
Капіляри

↓  
Загальне русло

↓  
До всіх тканин тіла

Але не всі тканини є чутливими до нього. Відіграє важливу роль у кальцієвому і фосфатному метаболізмі.



Паратгормон діє на первинні ниркові каналці, кістки і кишечник, впливаючи на рівень кальцію в крові – необхідний для нормального нервово-м'язового функціонування.

Активація паращитовидних залоз відповідає за контроль альтернативної концентрації іонів кальцію в крові. Збільшення кальцію в крові пригнічує активність паращитовидних залоз. Зменшення кальцію в крові приводить до збільшення секреції паращитовидних залоз. Обмін концентрації неорганічного фосфату в плазмі крові, також має деякий вплив на активність паращитовидних залоз.

**ОСНОВНІ ПРОЯВИ ГІПЕР- І ГІПОТИРЕОЗУ**

<b>ОРГАНИ І СИСТЕМИ</b>	<b>ГІПЕРТИРЕОЗ</b>	<b>ГІПОТИРЕОЗ</b>
Основний обмін	<b>ПІДВИЩЕНИЙ</b>	<b>ЗНИЖЕНИЙ</b>
Кровообіг	Активації бета-адренорецепторів. Тахікардія, ріст пульсового тиску, вазоділятація.	Активация альфа-адренорецепторів. Брадикардія, вазоконстрикція, ріст АТ
Шкіра та потові залози	Гаряча, волога пітливість	Суха, набрякла, холодна
ЦНС	Дратівливість, тремтіння, відчуття голоду, страху	В'ялість, відсутність апетиту
М'язи	М'язова слабкість (катаболізм)	М'язова слабкість
Вага тіла	Зменшується	Збільшується
ШКТ	Посилення моторики, проноси	Послаблення моторики, запори
Дихання	Збільшення вентиляції легень	Зниження вентиляції легень, накопичення рідини в плеврі

**Завдання для самостійної роботи**

1. Під час дослідження виявлено, що основний обмін обстежуваного на 30 % вищий за належний. Про порушення функціонування якої ендокринної залози це може свідчити? Відповідь обґрунтувати.
2. У обстежуваного виявлено зниження основного обміну, затримку росту, порушення психіки. Про порушення функції якої залози це може свідчити і які?
3. У пацієнта з раннього дитячого віку знижена функція щитоподібної залози. Які зміни це викличе? Опишіть.

4. В досліді з видаленням щитоподібної залози експериментатор несподівано одержав у тварини тетанічні судоми і смерть тварини внаслідок зупинки дихання. Поясніть причину смерті тварини та механізм розвитку судом.

#### Приклади тестових завдань

1. Факторами, які викликають секрецію реніну є:

- збільшення концентрації натрію в сечі дистальних каналців нирок;
- збільшення артеріального тиску в виносній артеріолі;
- збільшення артеріального тиску в приносній артеріолі;
- зменшення симпатичної імпульсації;
- всі відповіді правильні.

2. Ангіотензину-2 притаманні наступні ефекти, крім:

- знижує артеріальний тиск;
- викликає спазм артеріальних судин;
- впливає на секрецію альдостерону;
- підвищує скоротливість міокарду;
- сприяє формуванню відчуття спраги і питтєвої поведінки.

3. Щодо паратгормону справедливі наступні твердження:

- знижує концентрацію кальцію в крові;
- активує остеобласти;
- посилює всмоктування кальцію в ШКТ;
- стимулює реабсорбцію фосфатів у нирках;
- гальмує реабсорбцію кальцію в ниркових каналцях.

4. Вкажіть фізіологічні ефекти тиреоїдних гормонів:

- зниження синтезу білків;
- посилення ліполізу і окислення жирних кислот;
- активація синтезу глікогену в печінці;
- зниження рівня кальцію в крові;
- всі відповіді вірні.

5. Встановлено, що деякі гормони беруть участь в регуляції ізотермії організмів. Який

гормон викликає підвищення теплоутворення і температури тіла?

- тироксин;
- паратгормон;
- вазопресин;
- ренін;
- кальцитріол.

#### Приклади ситуаційних задач

1. У дитини спостерігається затримання формування зубів, запізніле появлення точок окостеніння, зниження обміну, гіпотермія та відставання в психічному розвитку. З недостатньою функцією якої з ендокринних залоз пов'язаний цей стан ?

- A. Щитовидної залози
- B. Статевих залоз
- C. Адреногіпофізу
- D. Нейрогіпофізу
- E. Підшлункової залози

2. У дитячому віці велике значення має своєчасна мінералізація тканин зубів. Які з наведених варіантів функціональних змін найбільш суттєво змінює нормалізацію обміну кальцію та фосфору ?

- A. Гіпофункція щитовидної залози
- B. Зниження функції мінералокортикоїдів
- C. Підвищення функції глюкокортикоїдів
- D. Зниження секреції естрогенів
- E. Підвищення секреції реніну

3. До ендокринолога звернувся хворий зі скаргами на схуднення на 10 кг за 2 місяці, серцебиття, витрішкуватість. Для гіперфункції якої ендокринної залози (яких залоз) ці скарги найбільш характерні?

- A. Підшлункова
- B. Паращитоподібні залози
- C. Надниркові залози
- D. Яєчники
- E. Щитоподібна

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 19

**На тему:** Ендокринна функція мозкової речовини наднирників. Гіпоталамо-гіпофізарна система та її взаємозв'язки.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** основні фізіологічні ефекти адреналіну та норадреналіну, структурно-функціональні взаємозв'язки гіпоталамусу та гіпофізу.

**Уміти:** пояснити фізіологічні ефекти катехоламінів в залежності від наявності альфа- та бета-адренорецепторів у ефекторах.

### **Теоретичні питання для самопідготовки:**

1. Поняття про катехоламіни. Регуляція секреції катехоламінів.
2. Типи адренорецепторів у клітинах-мішенях. Вплив адреналіну та норадреналіну на різні органи та обмін речовин.
3. Структурно-функціональні взаємозв'язки гіпоталамусу та гіпофізу.
4. Гормони аденогіпофізу, їх фізіологічні ефекти, регуляція секреції
5. Гормони нейрогіпофізу, їх фізіологічні ефекти, регуляція секреції

**Ключові слова та терміни:** адренорецептори, альфа-адренорецептори, бета-адренорецептори, гіпофізотропна зона гіпоталамуса, ліберини, пермісивна дія, статини.

### **Практичні роботи:**

#### **Робота 1. Вплив адреналіну і ацетилхоліну на ширину зіниці ока.**

Руйнують спинний і головний мозок жаби і вирізають очні яблука наступним чином: спочатку натискають пальцем зі сторони ротової порожнини на очні бугри і цим самим піднімають око в очній щілині. Підрізають судини і нерв, звільняючи очне яблуко з орбіти. Кожне з очних яблук окремо ставлять в чашку Петрі, заливаючи їх розчином Рінгера (під чашку підставляють білий папір). Визначають діаметр зіниць обох очних яблук. В одній чашці око контрольне, а в другу додають 2-3 краплі розчину адреналіну. Через 20 хвилин визначають розмір зіниці обох очей. Дослідження повторюють з розчином ацетилхоліну.

#### **Робота 2. Вплив адреналіну на роботу серця.**

Руйнують спинний і головний мозок жаби і кладуть її на дощочку животом угору. Розтинають грудну клітку і перикард. В чашку Петрі наливають декілька мілілітрів розчину Рінгера. Потім захоплюють пінцетом аорту жаби і підтягують. Вирізають (без пошкодження) все серце разом із венозним синусом і поміщають його в чашку Петрі з розчином Рінгера. Підрахувавши число серцевих скорочень за 1 хв., капають на серце 2 каплі розчину адреналіну, звертають увагу на зміни частоти і сили серцевих скорочень.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** в протоколах замалювати початковий розмір зіниць до та після дії адреналіну і ацетилхоліну, записати ЧСС до і після дії на серце розчину адреналіну. У висновках вказати як впливають адреналін та ацетилхолін на розмір зіниць, як змінилася ЧСС під впливом адреналіну.

## **ДОДАТОК №1**

### **Визначення основних термінів і понять:**

**Клітини-мішені** – це клітини, що мають високу чутливість до гуморального чинника.

**Пермісивна дія** – (від англ. permission – дозвіл) – різновид ректогенної дії, яка полягає в тому, що ефекти деяких гормонів реалізуються тільки при наявності іншого гормону.

**Адренорецептори** – спеціалізована ділянка постсинаптичної мембрани адренергічних синапсів білкової природи.

**Альфа-адренорецептори** – приєднуючи катехоламіни викликають скорочення гладком'язових волокон.

**Бета-адренорецептори** - приєднуючи катехоламіни викликають розслаблення гладком'язових волокон.

**Катехоламіни** – гормони мозкової речовини наднирників, медіатори симпатичної нервової системи та ЦНС.

**Гіпофізотропна зона гіпоталамусу** – ділянка гіпоталамусу, яка знаходиться в його серединному підвищенні і впливає на секрецію гормонів аденогіпофізу.

## **ДОДАТОК №2**

**Контрольні питання по темі:** “Ендокринні функції мозкової речовини наднирників. Гіпоталамо-гіпофізарна система та її взаємозв'язки.”

1. Що називають нейросекрецією? Який відділ проміжного мозку має здатність до нейросекреції? Назвіть гормони - нейросекрети гіпоталамусу.
2. Опишіть ланцюг подій, що приводять до зміни секреції ефекторних гормонів при активації гіпоталамо-гіпофізарної системи.
3. Як змінюється секреція тропного гормону при збільшенні в крові відповідного ефекторного гормону? Як називається такий принцип регуляторних взаємодій? В чому його фізіологічна суть?
4. На які долі ділиться гіпофіз і як вони називаються? Які долі виробляються тропні гормони?
5. Перерахуйте тропні гормони гіпофізу. Дайте повну і скорочену їх назву.
6. Перерахуйте залози внутрішньої секреції, діяльність яких знаходиться під впливом аденогіпофізу?
7. Як впливає на статеві залози фолікулостимулюючий гормон (ФСГ)?
8. Який вплив на організм має лютеїнізуючий гормон?
9. Перерахуйте ефекторні гормони передньої долі гіпофізу.
10. Який вплив на організм дорослих має гормон росту?
11. Який вплив на організм має пролактин?
12. Який гормон продукує середня доля гіпофізу? Яка його роль?
13. Які два гормони депонуються в нейрогіпофізі? Де вони виробляються?
14. Які константи організму регулює антидіуретичний гормон і яким чином це здійснюється?
15. Який механізм впливу антидіуретичного гормону на реабсорбцію води в нирках?
16. Назвіть основні фактори, які підвищують секрецію АДГ?
17. Який вплив на організм має окситоцин?
18. Які гормони виробляє мозкова речовина наднирників? Вкажіть їх відсоткове співвідношення у людини?
19. Який вплив на судини має адреналін і норадреналін?
20. Який гормон мозкової речовини наднирників сприяє підвищенню вмісту цукру в крові? Опишіть механізм.
21. Як проявляється у дітей у віці до 4-7 років гіпо- і гіперфункція аденогіпофізу?

**Відповіді по темі:** –Ендокринні функції мозкової речовини наднирників. Гіпоталамо–гіпофізарна система та її взаємозв'язки.↓

1. Вироблення гормонів нейронами. Гіпоталамус. Антидіуретичний гормон (АДГ, вазопресин) і окситоцин, аденогіпофізотропні гормони (релізінг-гормони – ліберини і інгібуючі гормони-статини).
2. Виділення гормону (ліберина або статина) гіпоталамуса – дія його на передню долю гіпофізу – зміна кількості тропного гормону в крові – дія його на ендокринну залозу – виділення ефекторного гормону.
3. Секреція тропного гормону зменшується. Принцип від'ємного зворотного зв'язку. В підтриманні відносної сталості кількості гормону в крові.
4. Передню (аденогіпофіз), середню і задню (нейрогіпофіз). В передній долі гіпофізу.
5. Адренкортикотропний гормон (АКТГ), тиреотропний гормон (ТТГ), фолікулостимулюючий гормон (ФСГ), лютеїнізуючий (ЛІГ).
6. Щитовидна, статеві залози, наднирники (кіркова речовина).
7. Прискорює розвиток і ріст фолікулів в яєчниках, сперматогенез.
8. Стимулює овогенез, овуляцію, ріст жовтого тіла, продукцію чоловічих та жіночих статевих гормонів.
9. Пролактин (ПРЛ) і гормон росту (ГР), або СГТ.
10. Регулює білковий, вуглеводний та ліпідний обмін.
11. Основний (специфічний) вплив – стимулює ріст молочних залоз і секрецію молока, пробуджує материнський інстинкт у матері.

12. Меланоцитстимулюючий (МСТ). Регулює шкірну пігментацію (посилює синтез меланіну).
13. Антидіуретичний гормон (АДГ) і окситоцин. Виробляється в гіпоталамусі.
14. Об'єм рідини в організмі, артеріальний тиск, осмолярність шляхом зміни об'єму реабсорбції води в канальцях нефронів.
15. Підвищує проникність для води стінок збиральних трубочок і дистальних канальців нефронів шляхом запуску ферментативних процесів, що забезпечують активацію протеїнази і гіалуронідази.
16. Підвищення осмотичного тиску і зменшення об'єму циркулюючої крові.
17. Стимулює скорочення матки і виділення молока молочними залозами.
18. Адреналін (80%) і норадреналін (20%).
19. Норадреналін – звужує. Адреналін звужує і розширює (в залежності від співвідношення альфа- і бета-адренорецепторів в судинах).
20. Адреналін. Розщеплює глікоген в печінці і м'язах, мобілізує жири із депо для глюконеогенезу.
21. При гіпофункції: зниження основного обміну і температури тіла, сповільнення або припинення росту (карликовість). При гіперфункції – гігантизм.

### Завдання для самостійної роботи

1. Під час обстеження у обстежуваного виявлено диспропорцію рис обличчя (розростання носа, нижньої щелепи, збільшення міжзубних проміжків), збільшення кисті рук і стоп. З порушенням секреції яких гормонів це пов'язано і яким порушенням? Який механізм розвитку цих порушень?
2. У хворого виявлено різке підвищення виділення сечі низької питомої ваги. З порушенням продукції якого гормону це пов'язано і як називається це захворювання?

### Приклади тестових завдань

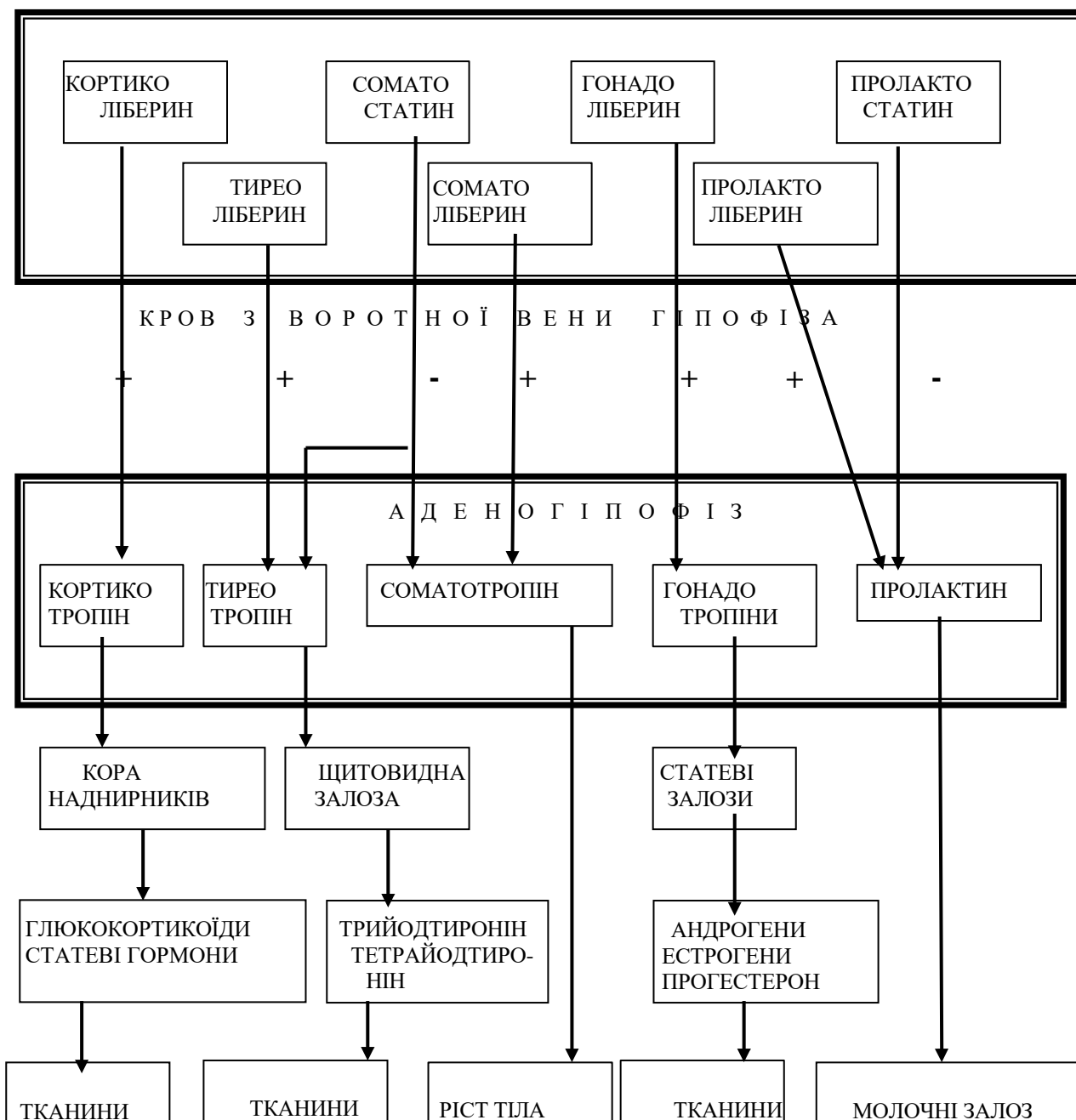
- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. До гіпофізозалежних не відносяться наступні залози внутрішньої секреції: <ul style="list-style-type: none"> <li>- щитовидна залоза;</li> <li>- прищитовидні залози;</li> <li>- пучковий шар кори наднирників;</li> <li>- сітчастий шар кори наднирників;</li> <li>- статеві залози.</li> </ul> </li> <li>2. Щодо катехоламінів вірними є наступні твердження: <ul style="list-style-type: none"> <li>- норадреналін має більшу спорідненість до бета-адренорецепторів;</li> <li>- адреналін має більшу спорідненість до альфа-адренорецепторів;</li> <li>- адреналін і норадреналін посилюють силу серцевих скорочень;</li> <li>- тільки адреналін стимулює енергетичний обмін;</li> <li>- адреналін і норадреналін звужує бронхи.</li> </ul> </li> <li>3. Вкажіть гормони аденогіпофізу: <ul style="list-style-type: none"> <li>- тиреотропний гормон;</li> <li>- соматостатин;</li> <li>- окситоцин;</li> <li>- антидіуретичний;</li> <li>- вазопресин.</li> </ul> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Основними фізіологічними ефектами окситоцину є: <ul style="list-style-type: none"> <li>- стимуляція секреції сім'яників і яєчників;</li> <li>- стимуляція еритропоезу;</li> <li>- стимуляція лактації у жінок після родів;</li> <li>- гальмування родової діяльності;</li> <li>- всі відповіді не вірні;</li> <li>- стимуляції неоглюкогенезу.</li> </ul> </li> <li>5. Для соматотропного гормону характерним є все, крім: <ul style="list-style-type: none"> <li>- його фізіологічні ефекти реалізуються через соматомедіни;</li> <li>- має добові коливання;</li> <li>- гальмує синтез білків;</li> <li>- впливає на ріст кісток;</li> <li>- має реактогенну дію до катехоламінів.</li> </ul> </li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Приклади ситуаційних задач</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зріст дорослої людини 100 см при пропорційній будові тіла та нормальному розумовому розвитку. Недостатнє вироблення якого гормону в дитячому віці є причиною цього? <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Соматотропіну</li> <li>B. Гонадотропіну</li> <li>C. Кортикотропіну</li> </ol> </li> </ol> |
|--|--|

- D. Тиреотропіну  
 E. Пролактину  
 2. У дитини 11 років спостерігається затримка росту, зниження імунітету, розумовий розвиток не порушений. Порушення виділення якого гормону спричиняє ці зміни?  
 A. Вазопресину  
 B. Інсуліну  
 C. Соматотропного гормону  
 D. Тимозину

- E. Тиреотропного гормону  
 3. В експерименті на тварині були пошкоджені нервові шляхи, які проходять в нижці гіпофізу, що порушило надходження в кров наступних гормонів:  
 A. Гормонів гіпофізу  
 B. Вазопресину і окситоцину  
 C. Гормонів аденогіпофізу  
 D. Тиреотропного гормону  
 E. Аденокортикотропного гормону

### ДОДАТОК № 3

Таблиця 1.



Основні гормони аденогіпофіза.

(+) – стимуляція, (-) – пригнічення секреції.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 20

**На тему:** Роль гормонів у регуляції гомеостазу.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** функціональну будову кори наднирників та підшлункової залози, типи клітин підшлункової залози та гормони, які вони виділяють.

**Уміти:** пояснити фізіологічні ефекти гормонів клубкового та пучкового шару наднирників та підшлункової залози, механізми регуляції їх секреції.

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Фізіологічні ефекти та регуляція секреції мінералокортикоїдів.
2. Ендокринна функція серця.
3. Основні метаболічні та системні ефекти глюкокортикоїдів.
4. Фізіологічні ефекти інсуліну та глюкагону.
5. Регуляція секреції інсуліну та глюкагону.

**Ключові слова та терміни:** адаптивні гормони, гіпер- та гіпонатріємія, гіпер- та гіпокаліємія, гіпер- та гіпохлоремія, контрінсулярні гормони, неоглюкогенез, гіперглікемія, гіпоглікемія, глікогенез, глікогеноліз, гліколіз, глюкозурія, полідipsія, поліурія, поліфагія, кетонові тіла.

### Практичні роботи:

#### Робота 1. Визначення рівня глюкози крові.

Проведення функціональної проби: у людини беруть кров для визначення кількості глюкози крові натще. Потім досліджуваному дають випити 100 мл чаю, в якому розчинено 50 г глюкози. Після цього беруть кров на дослідження через кожні наступні 30 хв. Отримані результати відображають у вигляді кривої, відкладаючи на осі абсцис - час, а на осі ординат - кількість глюкози в крові в мг %. Ця крива покаже:

1. Вихідний рівень глюкози натще. 2. Швидкість, ступінь і підвищення рівня глюкози крові після цукрового навантаження. 3. Час і характер зниження цього рівня вихідних речовин.



**Хід роботи:** беруть дві пробірки №1 і №2. В першу пробірку наливають 1,9 мл дистильованої води. Мікропіпеткою набирають 1 мл крові і випускають її у пробірку за № 1, промивають її водою тієї ж пробірки декілька раз. Потім у пробірку додають 1,0 мл 1-2% розчину пікрінової кислоти. Вміст пробірки ретельно перемішують і фільтрують через маленькі фільтри, які зволожені дистильованою водою (у пробірку №2). У пробірку №1 наливають 1 мл дистильованої води і виливають її на той же фільтр. З профільтрованої рідини беруть піпеткою 2 мл і переносять цю рідину у суху чисту пробірку №3. Потім додають 0,1 мл 10% розчину NaOH, кип'ячать на водяній бані на протязі 3 хв. Далі пробірки



охолоджують і кольори рідин порівнюють з кольорами еталонної таблиці при денному освітленні, стоячи спиною до вікна.

- Якщо в крові 100 мг% глюкози – жовтий колір
- 125 мг% глюкози – світло-оранжевий колір
- 150 мг% глюкози – темно-оранжевий колір
- 200 мг% глюкози – оранжево-коричневий колір
- 250 мг% глюкози – коричневий з чорнуватим колір
- 300 мг% глюкози – темно-коричневий колір.

Оскільки взято 0,1 мл крові – отримані результати помножити на два. Якщо колір рідини в пробірці більш інтенсивний однієї смужки і менш інтенсивний сусідньої смужки, то беруть середню величину між вказаними на обох смужках.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** в протоколах вказати вміст глюкози в досліджуваній крові і відмітити чи отримані результати відповідають нормі.

## ДОДАТОК №1

### Визначення основних термінів і понять:

**Неоглюкогенез** – синтез глюкози із амінокислот.

**Контрінсулярні гормони** – гормони, що мають протилежний метаболічний ефект до інсуліну.

**Гіпернатріємія** – збільшення концентрації натрію у плазмі за 157 ммоль/л.

**Гіперкаліємія** - збільшення концентрації калію у плазмі за 5,2 ммоль/л.

**Водно-електролітний обмін** – сукупність процесів, які забезпечують розподіл води і електролітів у просторах організму.

**Гіперхлоремія** – збільшення концентрації хлоридів у плазмі за 107 ммоль/л

**Гіпохлоремія** - зменшення концентрації хлоридів у плазмі ніж 95 ммоль/л.

**Гіпонатріємія** - зменшення концентрації натрію у плазмі ніж 130 ммоль/л.

**Гіпокаліємія** - зменшення концентрації калію у плазмі ніж 3.8 ммоль/л.

**Електроліти** – субстанції, що дисоціюють у розчинах на іони і переносять електричні заряди.

**Інсулін** - гормон білкової природи, що складається із двох поліпептидних ланцюгів, які зв'язані дисульфідними містками.

**Глюкагон** - гормон білкової природи, що складається із одного ланцюга.

**Соматостатін** - біологічно активний олігопептид, який впливає на секрецію інсуліну та глюкагону.

**Норма глюкози у крові** 3,3-5,5 ммоль/л.

**Кетонові тіла** - ацетооцтова і бета-оксимасляна кислота, ацетон

**Гіперглікемія** - підвищення рівня глюкози у крові.

**Гіпоглікемія** - зменшення концентрації глюкози в крові нижче 3,3 ммоль/л

**Глюкозурія** - поява глюкози у сечі.

**Глікогенез** - (грец. genesis) - синтез глікогену із глюкози.

**Поліурія** - значне збільшення виділеної сечі (до 10 л за добу).

**Полідіпсія** - підвищена спрага.

**Поліфагія** - підвищений апетит.

**Глікогеноліз** - (грецьк. glyhus - солодкий, lysis - розпад, розчинення) - розщеплення полісахаридних ланцюгів у молекулі глікогену з утворенням вільної глюкози.

**Гліколіз** - ферментативний процес розщеплення глюкози до молочної кислоти, що протікає без використання кисню (анаеробне).

## ДОДАТОК №2

**Контрольні питання по темі:** –Роль гормонів у регуляції гомеостазу.І

1. Назвіть три типи гормонів, що виробляються корою наднирників?
2. Які гормони виробляються в клубочковій, сітчатій і пучковій зонах кори наднирників?

3. До якої групи гормонів кори наднирників відноситься альдостерон? В регуляції якого виду обміну речовин він бере участь?
4. В регуляції яких констант організму бере участь альдостерон?
5. Перерахуйте зміни в організмі, що приводять до збільшення секреції альдостерону.
6. Назвіть зміни в організмі, що приводять до зниження секреції альдостерону.
7. В регуляції обміну яких речовин беруть участь глюкокортикоїди? Назвіть два основних глюкокортикоїди.
8. Що називають адаптивною дією гормонів? Як змінюється опір організму до дії несприятливих факторів (стресорів) при недостатній секреції глюкокортикоїдів?
9. Назвіть залозу внутрішньої секреції, якій належить провідна роль в адаптації організму до дії несприятливих факторів (стресорів). Перерахуйте чотири відповідні гормони.
10. Внаслідок яких причин помирає тварина після видалення наднирників?
11. Які гормони кори наднирників підвищують рівень цукру в крові? Поясніть механізм.
12. В який період розвитку дитини починають більш інтенсивно функціонувати наднирники? Як проявляється гіпофункція наднирників у дітей?
13. Як проявляється гіперфункція наднирників у дітей?
14. Назвіть залози внутрішньої секреції, які приймають участь в підтримці нормального рівня глюкози в крові.
15. Де утворюється інсулін? Який ефект його дії на вуглеводний обмін?
16. Як впливає інсулін на білковий обмін? Поясніть механізм.
17. Де утворюється глюкагон і як він впливає на рівень глюкози в крові?
18. В чому проявляється у дітей порушення внутрішньої секреції підшлункової залози.

***Відповіді по темі:*** — Роль гормонів у регуляції гомеостазу.¶.

1. Мінералкортикоїди, глюкокортикоїди, статеві гормони.
2. В клубочковій – мінералкортикоїд альдостерон, в пучковій – глюкокортикоїди (кортизол, кортизон), в сітчастій – статеві гормони (андрогени).
3. До мінералкортикоїдів. Бере участь в регуляції водно-сольового обміну.
4. В регуляції осмотичного тиску, об'єму рідини в організмі, артеріального тиску, вмісту  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  в організмі.
5. Зменшення вмісту натрію, збільшення вмісту калію, зменшення об'єму плазми крові, зниження артеріального тиску.
6. Висока концентрація натрію в крові, високий осмотичний тиск, зменшення вмісту калію в крові, збільшення об'єму плазми крові і артеріального тиску.
7. Вуглеводів та білків, в меншій ступені жирів. Кортизол, кортизон.
8. Підвищення резистентності (опору) організму до дії несприятливих факторів зовнішнього і внутрішнього середовища. Опір організму знижується.
9. Наднирників. Кортизол, кортизон, адреналін і норадреналін.
10. Внаслідок втрати великої кількості натрію з сечею, а також зниження резистентності організму до дії несприятливих факторів зовнішнього і внутрішнього середовища.
11. Глюкокортикоїди (кортизол, кортизон). Стимулює синтез вуглеводів із неуглеводних попередників (глюконеогенез).
12. В період статевого дозрівання. Порушення білкового і вуглеводного обміну, зниження імунітету.
13. При гіперфункції: ожиріння, у дівчат несправжній гермафродитизм, а у хлопчиків – несправжнє передчасне статеве дозрівання.
14. Підшлункова залоза, наднирники, гіпофіз, щитовидна залоза (опосередковано – через посилення дії інших гормонів, таких як інсулін, адреналін, глюкокортикоїди).
15. В бета-клітинах острівців Лангерганса підшлункової залози. Сприяє утилізації глюкози, стимулює синтез глікогену.

16. Сприяє синтезу білка за допомогою збільшення проникливості клітинних мембран для амінокислот і стимуляції синтезу матричної РНК, гальмує перетворення амінокислот в глюкозу в процесі глікоконнеогенезу.
17. В альфа-клітинах острівців Лангерганса підшлункової залози, підвищує вміст глюкози в крові за допомогою розщеплення глікогену в печінці.
18. В різкому порушенні обміну вуглеводів – розвиток цукрового діабету, виснаження, порушення росту та розумового розвитку.

### Завдання для самостійної роботи

1. У крові пацієнта вміст глюкози натщесерце був 5,56 ммоль/л, через 1 годину після цукрового навантаження становив 8,55 ммоль/л, а через 2 години – 4,95 ммоль/л. Такі показники характерні для здорової чи хворої людини?
2. Як зміниться секреція інсуліну і глюкагону при введенні глюкози у кров; який механізм?
3. У хворого виявлено: гіперглікемію, глюкозурію, поліурію; він скаржиться на спрагу, надмірний апетит. Про порушення секреції якого гормону можна думати?

### Приклади тестових завдань

1. Які з перерахованих гормонів впливають на обмін натрію в організмі за рахунок збільшення його реабсорбції каналцями нирок?
  - тироксин;
  - кортизон;
  - паратгормон;
  - альдостерон;
  - тестостерон.
2. Системні ефекти глюкокортикоїдів проявляються:
  - зниженням артеріального тиску;
  - підвищенням артеріального тиску;
  - посиленням запальних реакцій;
  - посиленням катаболізму білків;
  - стимуляцією неоглікогенезу.
3. Основні ниркові ефекти атріопептиду проявляються у:
  - збільшенні артеріального тиску;
  - вазодилатації судин;
  - підвищенні екскреції натрію і хлору з сечею;
  - гальмуванні діурезу;
  - стимуляції реабсорбції води.
4. Які з перерахованих гормонів виробляються інкреторною частиною підшлункової залози ?
  - трийодтиронін і тироксин;
  - інсулін і глюкагон;
  - інсулін і тиреокальцітонін;
  - глюкоза й альдостерон;
  - альдостерон і паратгормон.
5. При підвищенні концентрації глюкози в крові збільшується виділення:

- глюкагону;
- інсуліну;
- соматотропного гормону;
- соматостатину;
- атріопептиду.

### Приклади ситуаційних задач

1. У стоматологічній трансплантології в післяопераційному періоді проводиться курс гормонотерапії, який спрямований на попередження імунологічного конфлікту. Який з вказаних гормонів використовується для цієї мети в клініці?
  - A. Кортизол
  - B. Тироксин
  - C. Тиреокальцитонін
  - D. Норадреналін
  - E. Альдостерон
2. Після прийому ліків аналіз сечі пацієнта показав збільшення кількості  $\text{Na}^+$  і зменшення кількості  $\text{K}^+$ . Зміна секреції якого гормону може викликати цей стан?
  - A. Порушення утворення інсуліна
  - B. Порушення утворення альдостерона
  - C. Порушення утворення тироксина
  - D. Порушення утворення гідрокортизона
  - E. Порушення утворення пролактину
3. При проведенні обстеження хворого в ендокринологічному диспансері було виявлено підвищення рівня глюкози в крові до 11 ммоль/л. З нестачею якого гормону ймовірно ці зміни?
  - A. Інсуліну
  - B. Глюкагону
  - C. Естрадіолу
  - D. Тестостерону

Е. Паратгормону

4. Хворий 55 років спостерігається у ендокринолога з приводу порушення ендокринної функції підшлункової залози, що проявляється зменшенням кількості гормону глюкогону в крові. Функція яких

клітин цієї залози порушена в цьому випадку?

- А. Альфа-клітини острівців Лангерганса
- В. Бета-клітини острівців Лангерганса
- С. Дельта-клітини острівців Лангерганса
- Д. РР-клітини острівців Лангерганса
- Е. Дельта I-клітини острівців Лангерганса

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 21

**На тему:** Загальний адаптаційний синдром (стрес).

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** гормональне забезпечення стресорних реакцій, послідовність включення різних органів та систем у реалізацію загального адаптаційного синдрому.

**Уміти:** аналізувати пристосовчі реакції організму з позицій загального адаптаційного синдрому.

**Теоретичні питання для самопідготовки:**

1. Поняття про загальний адаптаційний синдром (стрес).
2. Види стресу та стресорів.
3. Механізми стресу на різних етапах стрес-реакції.
4. Основні стрес-лімітуючі (антистресорні) системи організму.
5. Діагностика, лікування та профілактика стресових станів. Стрес і захворювання.

**Ключові слова та терміни:** стрес, стресор, реакція –битви-втечі, стрес-лімітуючі системи організму.

**Практичні роботи:**

**Робота 1. Дослідження рівня життєвих стресогенних подій за шкалою Холмса-Рея.**

Шкала Холмса-Рея містить важливі життєві події за ступенем емоційної напруги або стресу, які вони викликають. Найвищим балом (100) в цій шкалі позначена смерть близького родича. І так послідовно розміщені події за ступенем зменшення емоційної напруги. Парадокс у тому, що у цій шкалі знайшли місце і такі події, як весілля, зміна місця проживання, відпустка. Таким чином, якщо протягом року ви знайшли нову роботу або змінили місце проживання, то особистий показник емоційної напруги зростає і разом з радістю ви відчуваєте «незрозуміле» роздратування і занепад сил. Стає зрозуміло, що стрес – невід’ємна частина нашого життя. Він викликається різними значними подіями як прикрими, так і приємними.

300 і більше балів – високий рівень. (80% і більше ризик виникнення захворювання або депресії)

200-300- середній (50%)

Менше 200 балів ризик невеликий.

**Рекомендації щодо оформлення результатів роботи:** в протоколах записати результати. У висновках оцінити отримані результати.

### ДОДАТОК №1.

**Визначення основних термінів і понять:**

**Стрес** – психофізіологічна реакція організму на важливий подразник, спосіб досягнення резистентності організму при дії на нього пошкоджуючого фактору, або фактору, який загрожує організму.

**Еустрес** – такий тип стресу, при якому реакція організму перебігає без втрат з боку організму, «безболісно».

**Дистрес** – надмірний стрес, при якому захист від пошкоджуючого фактору проходить із шкодою для організму, із зниженням його можливостей.

**Реакція битви – втечі** (fight-or-fly reaction) – реакція мобілізації організму для здійснення м'язової активності у відповідь на дію стресора.

## ДОДАТОК №2

### **Контрольні питання по темі: “Загальний адаптаційний синдром”.**

1. Хто є засновником вчення про стрес?
2. Що таке загальний адаптаційний синдром (стрес-реакція)?
3. Перерахуйте види стресу.
4. Назвіть фізичні стресори.
5. Вкажіть основні причини психічних (психоемоційних) стресів.
6. Які структури ЦНС опрацьовують інформацію про подразник і визначають його стресогенність?
7. Опишіть механізм розвитку симпато-адреналової реакції.
8. Назвіть стадії (фази) загального адаптаційного синдрому та їх орієнтовну тривалість.
9. Вкажіть стрес-лімітуючі (антистресорні) системи організму.
10. Розвиток яких захворювань провокує психоемоційний стрес?

### **Відповіді по темі: “Загальний адаптаційний синдром”.**

1. Ганс Сельє (1907-1982) в 1926 році вперше опублікував роботу, в якій описав подібні симптоми (втрата апетиту, м'язова слабкість, підвищення артеріального тиску, утрата мотивації до досягнень) у хворих на різні соматичні захворювання. Ця робота започаткувала широке вивчення механізмів загального адаптаційного синдрому.
2. Неспецифічна реакція організму, спрямована на боротьбу з будь-яким несприятливим фактором, дія якого загрожує фізіологічній і (або) психологічній цілісності організму.
3. За силою - еустрес, дистрес. За тривалістю - гострий, хронічний. За походженням – фізичний, психічний (психоемоційний).
4. Висока, низька температура, загазованість, високий рівень радіації, травма, гіпоксія та ін.
5. 1) робота в умовах дефіциту часу; 2) робота в умовах ризику для життя; 3) усвідомлена загроза життю (і/або психіці); 4) ізоляція; 5) груповий тиск; 6) відсутність контролю над подіям; 7) відсутність мети; 8) відсутність подразників (депривація).
6. Інформація від рецепторів поступає у неокортекс і паралельно у ретикулярну формацію, лімбічну систему, гіпоталамус, де оцінюється його значення для організму у відповідності до попереднього досвіду. У випадку, якщо подразник сприймається як загроза, виклик, або щось надто неприємне (тобто отримана інформація з зовнішнього середовища не співпадає з очікуваною), виникає емоційна реакція, подразник викликає розвиток стрес-реакції.
7. Неокортекс - лімбічна система – ерготропні ядра гіпоталамусу, стовбур мозку (синя пляма) – грудний відділ спинного мозку – мозкова речовина наднирників – викид адреналіну і норадреналіну.
8. 1.Тривоги (6-48 годин). 2. Резистентності (дні – тижні). 3. Виснаження (дні – тижні)
9. ГАМК – ергічна, ендогенні опіати, простагланцидини, антиоксиданти, парасимпатична вегетативна система.
10. Бронхіальна астма, ішемічна хвороба серця, артеріальна гіпертензія, ревматоїдний артрит, виразкова хвороба шлунку і 12-палої кишки, мігрень, неспецифічний виразковий коліт, екзема, депресія та інші, зумовлені порушенням імунного та ендокринного гомеостазу.

### Завдання для самостійної роботи

1. У спортсменів у передстартовому періоді, коли вони чекають сигналу до початку змагань, визначено підвищений рівень глюкози в крові. Яка причина і який механізм такої реакції організму?
- 2 Назвіть гормони, що відіграють важливу роль у формуванні загального адаптаційного синдрому у зв'язку із стресовими ситуаціями. Регуляцію яких функцій вони забезпечують?

#### Приклади тестових завдань

1. При стрес-реакції:
  - концентрація глюкози в крові зменшується;
  - артеріальний тиск не змінюється або зменшується;
  - рівень адреналіну і норадреналіну в крові зростає;
  - концентрація калію в крові зростає.
2. Вкажіть біологічно-активні речовини, які забезпечують підвищення артеріального тиску під час стрес-реакції.
  - енкефаліни;
  - глюкокортикоїди;
  - ГАМК;
  - простагландини групи E;
  - натрійуретичний передсердний гормон
3. Як називається перша стадія у розвитку загального адаптаційного синдрому (або синдрому стрес-реакції)?
  - стадія виснаження;
  - стадія тривоги;
  - стадія резистентності;
  - стадія адаптації;
  - стадія мобілізації.
4. До стрес-лімітуючих систем організму відносяться все, крім:
  - ендогенні опіати;
  - антиоксиданти;
  - парасимпатична нервова система;
  - симпатична нервова система;
  - простагландини.
5. Які гормони приймають участь у формуванні стрес-реакції?
  - кортизон, андрогени, паратгормон;
  - кортикостерон, прогестерон, адреналін;

- кортикотропін, глюкокортикоїди, норадреналін;
- кортиколиберин, тироксин, інсулін;
- соматотропін, адреналін, прогестерон.

#### Приклади ситуаційних задач

1. Чоловік 32 років знаходиться у стресовому стані в результаті виробничого конфлікту. Який з наведених нижче гормонів взяв участь в запуску стресової реакції організму?
  - A. Адреналін
  - B. АКТГ
  - C. Глюкагон
  - D. Кортизол
  - E. Тироксин
2. Вироблення адреналіну в організмі людини зростає при емоційному збудженні, що спостерігається при лікуванні стоматологічних хворих. У якій з названих частин ендокринної системи він виробляється?
  - A. Мозковій речовині наднирників
  - B. Корковій речовині наднирників
  - C. Аденогіпофізі
  - D. Нейрогіпофізі
  - E. Супраоптичних ядрах гіпоталамуса
3. Недбалый студент раптово зустрівся з деканом. Концентрація якого гормона найшвидше збільшиться в крові студента?
  - A. Адреналіна
  - B. Тиреоїліберина
  - C. Кортикотропіна
  - D. Кортизола
  - E. Соматотропіна

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 22

**На тему:** Ендокринна функція статевих залоз, сітчастої зони кори наднирників, плаценти, епіфізу та вилочкової залози. Місцева гуморальна регуляція.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** структурно-функціональну будову статевих залоз і гормони які виділяють.

**Уміти:** пояснити фізіологічні ефекти статевих гормонів, гормонів сітчастої зони кори наднирників, плаценти, епіфізу та роль гормонів виличкової залози у забезпеченні імунних реакцій організму.

#### **Теоретичні питання для самопідготовки:**

1. Гормони статевих залоз чоловічого та жіночого організму. Регуляція секреції.
2. Фізіологічні ефекти статевих гормонів кори наднирників та регуляція їх секреції.
3. Ендокринна функція плаценти.
4. Гормони епіфізу та їх фізіологічна роль.
5. Гормони виличкової залози та їх роль у забезпеченні імунних реакцій організму.
6. Механізми місцевої гуморальної регуляції.

**Ключові слова та терміни:** андрогени, гонади, гастроінтестинальні гормони, інгібін, інтерсексуальність, інфантилізм, євнухїдизм, тканинні гормони.

#### **ДОДАТОК №1**

##### **Визначення основних термінів і понять:**

**Вірілізація** - проява вторинних чоловічих статевих рис у жінок.

**Інгібін** - гальмує секрецію фолікулостимулюючого гормону, що виробляється гіпофізом.

**Андрогени** - (від грецьк. andros- мужчина) чоловічі статеві гормони.

**Гонади** - статеві залози.

**Євнухїдизм** - синдром, зумовлений гіпофункцією статевих залоз у мужчин.

**Інфантилізм** - (від лат. infant- дитина)- затримка фізичного, психічного та статевого дозрівання особи.

**Гастроінтестинальні гормони** - поліпептиди, що синтезуються ендокринними клітинами слизової шлунку, кишечника і підшлункової залози і впливають на секрецію і виділення травних соків, моторну та всмоктувальну функцію шлункового-кишкового тракту.

**Тканинні гормони** - каллікреїн, брадікінін, простагландини, беруть участь в регуляції секреції травних соків, змін тонуусу гладеньких м'язів судин та бронхів, в процесах адгезії та агрегації тромбоцитів.

**Неспецифічні регуляторні метаболіти** - утворюються в усіх клітинах організму і регулюють процеси по типу зворотного зв'язку.

#### **ДОДАТОК № 2**

**Контрольні питання по темі:** –Ендокринна функція статевих залоз, сітчастої зони кори наднирників, плаценти, епіфізу та виличкової залози. Місцева гуморальна регуляція. |

1. Назвіть гормон епіфізу. Як він має вплив на організм?
2. Назвіть органи, в яких виробляються чоловічі та жіночі статеві гормони?
3. Перерахуйте основні чоловічі та жіночі статеві гормони.
4. Похідними яких речовин є простагландини? В яких органах і тканинах вони виробляються?
5. Стимулюючий чи гальмівний вплив мають простагландини на гладенькі м'язи? Наведіть приклади.
6. Який вплив мають простагландини на шлункову секрецію і моторику ШКТ?
7. Як змінюється артеріальний тиск під дією простагландинів і чому?
8. Який вплив на дитячий організм має гормон епіфізу? Які зміни наступають у дітей при гіпофункції або гіперфункції епіфіза?
9. Які особливості функціонування статевих залоз у хлопчиків і дівчаток від періоду народження до 7 років?
10. Який фактор визначає переважаючу продукцію гонадами андрогенів або естрогенів у дитини? В яких умовах переважає синтез тих чи інших гормонів?

**Відповіді по темі:** –Ендокринна функція статевих залоз, сітчастої зони кори наднирників, плаценти, епіфізу та вилочкової залози. Місцева гуморальна регуляція.¶

1. Мелатонін. Гальмує секрецію гонадотропіну і, в меншій мірі, інших гормонів. Регулює шкірну пігментацію (викликає освітлення шкіри).
2. Жіночі - в яєчниках, в плаценті, в жировій тканині із андрогенів наднирників; чоловічі – в сім'яниках і наднирниках.
3. Жіночі статеві гормони (естрогени): естрон, естрадіол, естріол, прогестерон. Чоловічі статеві гормони (андрогени): тестостерон сім'яників, андрогени наднирників.
4. Похідними циклічних ненасичених жирних кислот. У всіх органах і тканинах.
5. І стимулюючий і гальмівний. Так, гладенькі м'язи матки і ШКТ стимулюють, а гладенькі м'язи судин і бронхів розслабляють (судини і бронхи розширюються).
6. Гальмують секрецію соляної кислоти, стимулюють моторику ШКТ.
7. Знижується в зв'язку з вазодилатацією (розслаблення гладеньких м'язів судин), діуретичною і натрійуретичною (стимуляція екскреції натрію) діями.
8. Приймають участь в регуляції статевого дозрівання. Гіпофункція приводить до раннього статевого дозрівання, гіперфункція – до ожиріння і явища гіпогеніталізму.
9. У хлопчиків після народження вироблення андрогенів знижується і знову підвищується з 5-7 років. У дівчаток до 7 років вироблення естрогенів дуже мале або відсутнє, з 7 років збільшується.
10. Температурний режим: в умовах охолодження гонад продукуються чоловічі статеві гормони – андрогени; в умовах нормальної температури (37<sup>0</sup>C) – жіночі (естрогени).

### **Завдання для самостійної роботи**

1. Продукуючи ряд гормонів, плацента відіграє роль тимчасової ендокринної залози. Який гормон може бути визначений у крові жінки вже на третю-четверту добу після початку імплантації, що використовується в медичній практиці для ранньої діагностики вагітності?
2. У зв'язку з хронічною хворобою дитину тривалий час лікували гормонами, що призвело до помітної затримки росту. Які гормони є сильними інгібіторами росту? Вкажіть їх основні фізіологічні ефекти.

### **Приклади тестових завдань**

- 1.Щодо андрогенів кори наднирників правильні наступні твердження:
  - секреція їх стимулюється тиреотропним гормоном;
  - секреція їх стимулюється фолікулостимулюючими гормонами;
  - виробляються лише у чоловіків;
  - основну роль відіграють у дитячому і старечому віці;
  - всі відповіді вірні.
2. До гормонів плаценти належать:
  - естроген;
  - пролактин;
  - релаксин;
  - окситоцин;
  - лютенізуючий гормон.
3. До основних фізіологічних ефектів тестостерону належать:
  - гальмування еритропоезу;
  - статеве диференціювання в ембріогенезі;

- катаболічна дія на обмін білків;
  - катаболічна дія на обмін жирів;
  - скорочення матки.
4. За хімічною структурою гормони тимусу відносяться до:
    - стероїдів
    - похідних тирозину
    - білків
    - амінокислот
    - похідних холестерину
  5. Місцева гуморальна саморегуляція здійснюється за рахунок:
    - справжніх гормонів;
    - істинних гормонів;
    - тканинних гормонів;
    - тільки білкових гормонів;
    - тільки стероїдних гормонів.

### **Приклади ситуаційних задач**

1. Чоловіку 35 років з виразковою хворобою зроблено резекцію антрального відділу шлунка. Секреція якого



гастроінтестинального гормону внаслідок операції буде порушена найбільше?

- A. Гастрину.
- B. Секретину.
- C. Нейротензину.
- D. Гістаміну.
- E. Холецистокініну.

2. У журналістів міжнародного класу, професійна діяльність яких пов'язана з перетинанням авіарейсами декількох годинникових поясів за короткий час, завдяки зрушенням біоритмів, розвиваються розлади станів сну та неспання – так званий дисхроноз. Для подолання вади запропоновано лікарську речовину, яка є гормонопрепаратом:

- A. Щитовидної залози.
- B. Гіпофізу.
- C. Коркової речовини наднирок.
- D. Епіфізу.
- E. Статевих залоз.

3. До лікаря звернулися батьки хлопчика 10 років, у якого відмічалось збільшення волосяного покриву на тілі, ріст бороди і вус, низький голос. Збільшення секреції якого гормону можна допустити?

- A. Тестостерону.
- B. Соматотропіну.
- C. Естрогену.
- D. Прогестерону.
- E. Кортизолу.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 23

#### СИТУАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ТИПУ “КРОК-1” ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ 3 «ГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ»

1. У дитини спостерігається відставання в психічному розвитку, затримка росту, формування зубів, запізніла поява точок окостеніння, зниження основного обміну. З недостатністю функції якої з ендокринних залоз пов'язаний цей стан?

- A. Щитоподібної
- B. Статевих залоз
- C. Надниркових залоз
- D. Нейрогіпофіза
- E. Підшлункової

A

2. У дитини від народження знижена функція щитоподібної залози. Який головний наслідок цього?

- A. Кретинізм
- B. Нанізм
- C. Гігантизм
- D. Гіпопітуїтаризм
- E. Гіперпігментація шкіри

A

3. Зріст дорослої людини 100 см при пропорційній будові тіла та нормальному розумовому розвитку. Недостатнє вироблення якого гормону в дитячому віці є причиною цього?

- A. Соматотропіну
- B. Гонадотропіну
- C. Кортикотропіну
- D. Тиреотропіну

E. Пролактину

A

4. Під час обстеження хворого в ендокринологічному диспансері виявлено підвищення рівня глюкози в крові до 11 ммоль/л. З дефіцитом якого гормону пов'язані ці зміни?

- A. Інсуліну
- B. Глюкагону
- C. Естрадіолу
- D. Тестостерону
- E. Паратгормону

A

5. До ендокринолога звернувся хворий зі скаргами на схуднення на 10 кг протягом 2 міс, серцебиття, витрішкуватість. Для гіперфункції якої ендокринної залози ці скарги найбільш характерні?

- A. Щитоподібної
- B. Прищитоподібних залоз
- C. Підшлункової
- D. Яєчників
- E. Надниркових залоз

A

6. Хлопець, 12 років, має зріст 180 см. Порушення секреції якого гормону це зумовило?

- A. Соматотропіну
- B. Тироксину
- C. Тиреотропіну
- D. Гонадотропіну
- E. Інсуліну

A

7. У дитини порушене формування емалі та дентину зубів через знижений вміст іонів кальцію в крові. Дефіцит якого гормону може спричинити такі порушення?

- A. Паратгормону
- B. Тирокальцитоніну
- C. Тироксину
- D. Соматотропіну
- E. Трийодтироніну

A

8. У дитини порушені терміни прорізування зубів, спостерігається аномалія емалі, збільшені губи та язик. Знижена секреція якого гормону є причиною цих змін?

- A. Тироксину
- B. Паратгормону
- C. Тирокальцитоніну
- D. Соматотропіну
- E. Інсуліну

A

9. Яка залоза виробляє гормон, що впливає на обмін кальцію і фосфору?

- A. Прищитовидна
- B. Гіпофіз (задня частка)
- C. Наднирникові залози (кіркова речовина)
- D. Тимус
- E. Підшлункова залоза

A

10. У пацієнта нецукровий діабет. Після лабораторних досліджень у нього виявлено:

- A. Зниження утворення вазопресину
- B. Зниження утворення інсуліну
- C. Зростання утворення глюкагону
- D. Зростання утворення вазопресину
- E. Зростання утворення окситоцину

A

11. Під час огляду пацієнта виявлене надмірне розростання кісток і м'яких тканин обличчя, збільшені розміри язика, розширені міжзубні проміжки в збільшеній зубній дузі. Які зміни секреції гормонів найбільш імовірні?

- A. Збільшена секреція соматотропіну
- B. Зменшена секреція соматотропіну
- C. Збільшена секреція інсуліну
- D. Зменшена секреція тироксину
- E. Збільшена секреція вазопресину

A

12. Під час обстеження порожнини рота дитини виявлено множинний карієс із пришийковою локалізацією вогнищ ураження, зумовлений порушенням

фосфорно-кальцієвого обміну. Функція якої ендокринної залози недостатня?

- A. Прищитоподібних залоз
- B. Щитоподібної
- C. Острівцевого апарата підшлункової залози
- D. Статевих залоз
- E. Задньої частки гіпофіза

A

13. У дитини, 2 років, виникли судоми внаслідок зниження концентрації іонів кальцію в плазмі крові. Зниженням функції якої залози це зумовлено?

- A. Прищитоподібних залоз
- B. Гіпофіза
- C. Кори надниркових залоз
- D. Шишкоподібної
- E. Тимуса

A

14. У хворого збільшений основний обмін, підвищена температура тіла, тахікардія у стані спокою. Підвищена функція якої залози може бути причиною цього?

- A. Щитоподібної
- B. Підшлункової
- C. Нейрогіпофіза
- D. Кіркової речовини надниркових залоз
- E. Статевих залоз

A

15. У дитини визначаються ознаки затримки психічного і фізичного розвитку (кретинізм). З дефіцитом якого гормону це пов'язано?

- A. Тироксину
- B. Соматотропіну
- C. Кальцитоніну
- D. Інсуліну
- E. Тестостерону

A

16. Під час загального дослідження пацієнта привертає увагу потовщення шиї, екзофтальм, підвищення температури тіла, пульс 110 за 1 хв. Вміст яких гормонів доцільно визначити в крові?

- A. Тироксину
- B. Статевих
- C. Катехоламінів
- D. Інсуліну
- E. Кортизолу

A

17. У хворого різко знизився вміст іонів кальцію в крові. До збільшення секреції якого гормону це призведе?

- A. Паратгормону
- B. Тирокальцитоніну
- C. Альдостерону
- D. Вазопресину
- E. Соматотропіну

A

18. У хворого виражена аутоімунна реакція організму. Які гормони необхідно ввести хворому, щоб знизити концентрацію аутоімунних антитіл?

- A. Глюкокортикоїди
- B. Катехоламіни
- C. Мінералокортикоїди
- D. Інсулін
- E. Глюкагон

A

19. Під час катастрофи на ЧАЕС у повітря була викинута велика кількість радіоактивного йоду. Діяльність якої залози внутрішньої секреції, найімовірніше, буде порушена у людей, що жили біля ЧАЕС?

- A. Щитовидної
- B. Підшлункової
- C. Нейрогіпофіза
- D. Підгрудинної
- E. Гіпоталамуса

A

20. Чоловік середнього віку виїхав в іншу країну на обіцяну йому роботу, але працевлаштуватися тривалий час не вдавалося. Які з ендокринних залоз найбільше виснажуються?

- A. Надниркові
- B. Прищитоподібні
- C. Сім'яники
- D. Тимус
- E. Щитоподібна

A

21. У хворого відмічається збільшення окремих частин тіла (нижньої щелепи, носа, вух, язика, стоп, кистей) на фоні збереження пропорцій тіла. Зі збільшеною секрецією якого гормону це може бути пов'язано?

- A. Соматотропіну
- B. Соматостатину
- C. Тетраїодтироніну
- D. Трийодтироніну
- E. Кортизолу

A

22. Дитині першого року життя лікар призначив вітамін D. Які іони будуть посилено всмоктуватися в травному тракті при прийманні цього вітаміну?

- A. Кальцію та фосфатів
- B. Кальцію
- C. Фосфатів
- D. Калію
- E. Натрію та хлору

A

23. У нирках досліджуваного збільшена реабсорбція іонів кальцію і зменшена — фосфатних іонів. Вплив якого гормону спричинив такі зміни?

- A. Паратгормону
- B. Тирокальцитоніну
- C. Гормональної форми вітаміну D3
- D. Альдостерону
- E. Вазопресину

A

24. Які із нижче вказаних гормонів забезпечують гіпофізарну регуляцію периферичних ендокринних залоз?

- A. Кортикотропін, гонадотропін, тиреотропін
- B. Трийодтиронін, тиреотропін, соматотропін
- C. Інсулін, кортикотропін, альдостерон
- D. Пролактин, соматотропін, глюкагон
- E. Гонадотропін, тиреотропін, окситоцин, прогестерон.

A

25. Які гормони приймають участь у формуванні загального адаптаційного синдрому при дії стресових факторів?

- A. Кортикотропін, глюкокортикоїди, адреналін, норадреналін
- B. Кортизон, андрогени, паратгормон, окситоцин
- C. Кортикостерон, прогестерон, адреналін, норадреналін
- D. Кортикотропін, тироксин, норадреналін, глюкагон
- E. Соматотропін, кортикотропін, адреналін, прогестерон

A

26. У людини зменшений діурез, гіпернатріємія, гіпокаліємія. Гіперсекреція якого гормону може бути причиною таких змін?

- A. Альдостерон
- B. Вазопресин

- C. Передсердний натрійуретичний фактор
- D. Адреналін
- E. Паратгормон

A

27. При сильному стресі у людини в крові збільшилась концентрація глюкози та вільних жирних кислот. Це є наслідком активації таких мембранних циторецепторів:

- A. бета-адренорецепторів
- B. альфа-адренорецепторів
- C. альфа- та бета-адренорецепторів
- D. М-холінорецепторів
- E. Н-холінорецепторів

A

28. З метою пригнічення аутоімунних реакцій після пересадки органів обов'язковим є проведення курсу гормонотерапії. Які гормони застосовують для цієї мети?

- A. Глюкокортикоїди
- B. Мінералокортикоїди
- C. Статеві гормони
- D. Адреналін
- E. Соматотропний гормон

A

29. З метою ранньої діагностики вагітності досліджується сеча жінки. Поява яких гормонів в сечі вірогідно свідчить про вагітність?

- A. Хоріонічний гонадотропін
- B. Естріол
- C. 17-бета-естрадіол
- D. Тестостерон
- E. Прогестерон

A

30. З урахуванням регуляторної ролі гормонів щитовидної залози вкажіть, які розлади можливі при недостатності її функції, якщо ця недостатність має місце з раннього дитячого віку?

- A. Кретинізм
- B. Нанізм
- C. Гігантизм
- D. Гіпопітуїтаризм
- E. Гіперпігментація шкіри

A

32. Глюкокортикоїди широко застосовуються в сучасній клінічній практиці. Вкажіть, який з наведених нижче ефектів можна досягнути тільки введенням великих доз глюкокортикоїдів?

- A. Пригнічення запальних реакцій
- B. Нормалізація швидкості реагування жирових депо до дії норадреналіну
- C. Підтримання нормальної судинної реактивності
- D. Підвищення екскреції води
- E. Пригнічення секреції АКТГ

A

32. У малюка раптово розвився спазм голосової щілини із загрозою асфіксії. В анамнезі встановлена схильність до блювання після кормління, судоми. Про ураження якої залози можна думати?

- A. Паращитовидні залози
- B. Тимус
- C. Підшлункова залоза
- D. Щитовидна залоза
- E. Статеві залози

A

33. Батьки привели на прийом до ендокринолога хлопчика 14 років. Лікар відмітив відставання в рості дитини, непропорційну будову тіла, затримку розумового розвитку. Про порушення функції якої ендокринної залози слід думати, перш за все, у цьому випадку?

- A. Щитовидної
- B. Сім'яників
- C. Наднирників
- D. Епіфізу
- E. Вилочкової

A

34. Жінка 20 років звернулася до лікаря зі скаргами на болі в суглобах, підвищену температуру тіла. Аналіз сечі нормальний. Лікар приписав їй кортизон. Через кілька тижнів при повторному обстеженні жінка стала почувати себе значно краще. При аналізі сечі була встановлена наявність цукру. Яка причина глюкозурії?

- A. Кортизон як контрінсулярний гормон стимулював глюконеогенез
- B. Цукровий діабет
- C. Зниження продукції кортикотропіну
- D. Підвищення секреції кортиколіберину
- E. Порушення функції яєчників

A

35. У жінки 40 років при обстеженні виявлений підвищений основний обмін. Надлишок якого з наведених гормонів зумовить цей стан?

- A. Трийодтиронін

- В. Тиреокальцитонін
- С. Глюкагон
- Д. Альдостерон
- Е. Соматостатин

А

36. Батьки дівчинки 16 років звернулися до педіатра. При обстеженні дівчинки виявлено: відсутність оволосіння на лобку і під пахвами, нерозвиненість молочних залоз, відсутність менструацій. В результаті яких гормональних порушень в організмі дитини це могло статися?

- А. Недостатність гормональної функції яєчників
- В. Гіперфункція щитовидної залози
- С. Гіпофункція щитовидної залози
- Д. Недостатність острівцевого апарату підшлункової залози
- Е. Ні одна відповідь не вірна

А

37. До лікаря звернувся хворий із скаргами на спрагу, підвищений апетит, сухість шкіряних покривів, часте і надмірне сечовипускання, які з'явилися після перенесеної автомобільної катастрофи. Зміни кількості якого гормону обумовлюють ці скарги?

- А. Нестача інсуліну
- В. Надлишок інсуліну
- С. Нестача глюкагону
- Д. Нестача гідрокортизону
- Е. Надлишок антидіуретичного гормону

А

38. Хворий звернувся до лікаря зі скаргами на схуднення (втрата маси тіла). Харчування у хворого нормальне. При обстеженні виявлені тахікардія і підвищення основного обміну. Вміст яких гормонів необхідно виявити в першу чергу?

- А. Тироксину
- В. Інсуліну
- С. Адреналіну
- Д. Адренкортикотропного
- Е. Соматотропного

А

39. У хворого після тривалого інфекційного захворювання виявлені порушення функцій деяких ендокринних залоз і зниження вмісту кальцію в крові. Функція нирок в нормі. Вміст яких гормонів в крові необхідно визначити перш за все?

- А. Кальцитоніну

- В. Альдостерону
- С. Вазопресину
- Д. Адреналіну
- Е. Інсуліну

А

40. Людина стала помічати поступове немотивоване підсилення спраги, навіть вночі, з'явилась сухість в роті; поряд з цим збільшився діурез. Про недостатність вироблення якого гормону це може свідчити?

- А. Інсуліну
- В. Альдостерону
- С. Тироксину
- Д. Глюкокортикоїдів
- Е. Глюкагону

А

41. Зріст дорослої людини становить 120 см при пропорційній будові тіла і нормальному розумовому розвитку. Для недостатнього вироблення якого гормону у дитячому віці характерні вказані ознаки?

- А. Соматотропіну
- В. Гонадотропного гормону
- С. Адренкортикотропного гормону
- Д. Тиреотропного гормону
- Е. Пролактину

А

42. Після операційного втручання експериментальна тварина загинула від сильних судом. Які ендокринні залози було видалено?

- А. Прищитоподібні
- В. Яєчка
- С. Надниркові
- Д. Яєчники
- Е. Щитоподібна

А

43. Продукуючи ряд гормонів, плацента відіграє роль тимчасової ендокринної залози. Який гормон може бути визначений у крові жінки вже на третю-четверту добу після початку імплантації, що використовується в медичній практиці для раннього діагностування вагітності?

- А. Хоріонічний гонадотропін
- В. Прогестерон
- С. Соматостатин
- Д. Вазопресин
- Е. Окситоцин

А

44. У пацієнта розвинулась м'язова слабкість, знизився артеріальний тиск, появились розлади сприйняття смаку, запахів, звуків. Які гормональні розлади можуть бути причиною цих проявів?

- A. Недостатня продукція глюкокортикоїдів
- B. Гіпофункція щитовидної залози
- C. Гіпофункція статевих залоз
- D. Гіпофункція мозкового шару наднирників
- E. Гіпофункція паращитовидних залоз

A

45. При огляді хворого 32-х років відзначається диспропорційний ріст скелету, збільшення надбрівних дуг, носа, губ, язика, щелепних кісток, стоп. Функція якої залози порушена?

- A. Гіпофізу
- B. Епіфізу
- C. Наднирників
- D. Підшлункової
- E. Щитоподібної

A

46. Чоловік 38 років, мешканець гірської місцевості, звернувся до лікаря зі скаргами на підвищену втомлюваність та сонливість, одутлість обличчя. При обстеженні виявлено, що основний обмін нижче належного на 30%, артеріальний тиск 90/50 мм.рт.ст. Діурез – 1000 мл. Концентрація якого з мікроелементів в плазмі крові знижена?

- A. Йоду
- B. Заліза
- C. Міді
- D. Алюмінія
- E. Магнія

A

47. До стаціонару госпіталізовано з матір'ю трьохмісячну дівчинку, народжену взимку. Дитина на натуральному годуванні, активно смокче грудь. Але після цього настає форсована блювота шлунковим вмістом, а іноді й судом. За швидкою допомогою розлади блокують внутрішньо-венозною ін'єкцією розчину хлориду кальцію.

Хвороба пов'язана з недостатністю функції:

- A. Прищитовидних залоз
- B. Щитовидної залози
- C. Підшлункової залози
- D. Кори наднирників
- E. Тимусу

A

48. У пацієнта є симптоми первинної наднирникової недостатності. Яке дослідження найкраще підтвердить це припущення?

- A. Підвищення рівня АКТГ в плазмі
- B. Підвищення рівня вазопресину в плазмі
- C. Підвищення рівня глюкагону в плазмі
- D. Підвищення рівня глюкози в плазмі
- E. Підвищення рівня йодвмісних гормонів щитовидної залози

A

49. При обстеженні основного обміну у особи 35 років виявили збільшення основного обміну на 50 %. Який з гормонів найбільш ймовірно викликав цю зміну?

- A. Тироксин
- B. Вазопресин
- C. Паратгормон
- D. Альдостерон
- E. Пролактин

A

50. У зв'язку з хронічною хворобою дитину тривалий час лікували гормонами, що призвело до помітної затримки росту. Які гормони є сильними інгібіторами росту?

- A. Стероїдні
- B. Гонадотропні
- C. Епіфізарні
- D. Інсулярні
- E. Тиреоїдні

A

51. При томографічному обстеженні встановлено пошкодження супраоптичного і паравентрикулярного ядер гіпоталамусу. Дефіцит яких гормонів може виникнути?

- A. Антидіуретичного гормону, окситоцину
- B. Кортикотропіну, пролактину
- C. Рилізінг-факторів
- D. Окситоцину, статинів
- E. Тиреотропіну, фолікулолестимулювального

A

52. У пацієнта 32 років тривала блювота привела до зневоднення організму. Підвищення секреції якого гормону активізує збереження води у організмі?

- A. Вазопресину
- B. Кальцитоніну
- C. Тироксину
- D. Соматостатину
- E. Мелатоніну

A

53. До лікаря звернувся чоловік зі скаргами на спрагу та поліурію. При обстеженні було виявлено ураження структур гіпоталамусу. Дефіцит якого гормону викликав вищевказані симптоми?

- A. Вазопресину
- B. Реніну
- C. Альдостерону
- D. Паратгормону
- E. Натрійуретичного пептиду

A

54. У мешканців територій з жарким кліматом в крові знижений вміст гормону, що має пристосувальне терморегуляторне значення. Про який гормон йдеться?

- A. Тироксин
- B. Інсулін
- C. Глюкагон
- D. Соматотропін
- E. Кортизол

A

55. У мешканців територій з холодним кліматом в крові збільшений вміст гормону, що має пристосувальне терморегуляторне значення. Про який гормон йдеться?

- A. Тироксин
- B. Інсулін
- C. Глюкагон
- D. Соматотропін
- E. Кортизол

A

56. У нирках досліджуваного збільшена реабсорбція іонів кальцію і зменшена - фосфатних іонів. Вплив якого гормону викликає такі зміни?

- A. Паратгормон
- B. Тирокальцитонін
- C. Гормональна форма вітаміну Д<sub>3</sub>
- D. Альдостерон
- E. Вазопресин

A

57. У хворого відмічаються збільшення окремих частин тіла (щелепи, носа, вух, язика, стопи, кисті) при збереженні пропорції тіла. Це може бути пов'язано з:

- A. Акромегалією
- B. Гігантизмом
- C. Гіпертиреозом
- D. Цукровим діабетом
- E. Ожирінням

A

58. У 4-місячної дитини яскраво виражені прояви рахіту. Розладів травлення не відмічається. Дитина багато буває на сонці. Протягом 2-х місяців дитина отримувала вітамін D<sub>3</sub>, однак прояви рахіту не зменшились. Порушенням синтезу якої речовини можна пояснити розвиток рахіту у цієї дитини?

- A. Кальцитріолу
- B. Тироксину
- C. Кальцитоніну
- D. Інсуліну
- E. Паратгормона

A

59. Хворий на цукровий діабет після ін'єкції інсуліну знепритомнів, почалися судоми. Який результат може дати біохімічний аналіз крові на вміст цукру?

- A. 5 ммоль/л
- B. 10,0 ммоль/л
- C. 5,5 ммоль/л
- D. 3,3 ммоль/л
- E. 8,0 ммоль/л

A

60. Під час операції у хворого помилково була видалена ендокринна залоза, що призвело до зниження вмісту іонів кальцію в крові. Яка це залоза?

- A. Паращитовидна
- B. Епіфіз
- C. Щитовидна
- D. Наднирник
- E. Гіпофіз

A

61. Адреналін використовується для продовження дії новокаїну при інфільтраційній анестезії. З якою дією адреналіну пов'язаний цей ефект?

- A. Звуження судин
- B. Потенціювання дії новокаїну на рівні ЦНС

C. Пригнічення тканинних естераз  
D. Пригнічення функцій нервових закінчень і провідників

- E. Розширення судин

A

62. У хворої ушкодження задньої долі гіпофізу призвело до збільшення добового діурезу до 10-15 л. Що є головним механізмом у розвитку поліурії?

- A. Дефіцит вазопресину
- B. Дефіцит кортикотропіну

- C. Надлишок натрійуретичного фактору
- D. Надлишок альдостерону
- E. Надлишок вазопресину

A

63. Хвора 50 років скаржиться на те, що останнім часом вуха, ніс, кисті почали збільшуватися в розмірі. Гіперфункція якої залози призведе до розвитку подібних симптомів?

- A. Гіпофізу
- B. Епіфізу
- C. Наднирників
- D. Статевих
- E. Щитоподібної

A

64. У хворой жінки після парентерального введення гормону відбулося підвищення артеріального тиску і також підвищилися рівні глюкози та ліпідів у крові. Який гормон було введено?

- A. Адреналін
- B. Фолікулін
- C. Прогестерон
- D. Інсулін
- E. Глюкагон

A

65. Хворий 40-а років скаржиться на сильне серцебиття, пітливість, нудоту, порушення зору, тремор рук, підвищення артеріального тиску. З анамнезу: 2 роки тому було встановлено діагноз феохромоцитома.

Гіперпродукція яких гормонів зумовлює цю патологію?

- A. Катехоламінів
- B. АКТГ
- C. Глюкокортикоїдів
- D. Альдостерону
- E. Тиреоїдних гормонів

A

66. Після черепно-мозкової травми у хворого спостерігається порушення функції сечовидільної системи – поліурія.

Порушення виділення якого гормону ви запідозрите?

- A. Вазопресину
- B. АКТГ
- C. Адреналіну
- D. Інсуліну
- E. Мінералокортикоїдів

A

67. У людини зі хворобою нирок виявлена анемія. Найбільш ймовірною причиною

анемії є порушення секреції:

- A. Еритропоетину
- B. Реніну
- C. Альдостерону
- D. Натрійуретичного гормону
- E. АДГ

A

68. У хворого на хронічний гломерулонефрит порушується інкреторна функція нирок. До дефіциту яких формених елементів крові це призведе?

- A. Еритроцитів
- B. Лейкоцитів
- C. Еритроцитів та лейкоцитів
- D. Тромбоцитів
- E. Лейкоцитів та тромбоцитів

A

69. В експерименті у собаки збільшили притік крові до передсердь, що викликало збільшення утворення сечі. В основі збільшеного сечоутворення лежить посилена секреція:

- A. Натрійуретичного пептиду
- B. Вазопресину
- C. Альдостерону
- D. Реніну
- E. Адреналіну

A

70. У людини виник крововилив у клубочкову зону кори наднирника. Це спричинило зменшення виділення такого гормону:

- A. Альдостерону
- B. Адреналіну
- C. Прогестерону
- D. Кортизолу
- E. Норадреналіну

A

71. При травмі людина втратила 500 мл крові, що призвело до зменшення діурезу. Вплив якого гормону на нирки забезпечив, перш за все, цю пристосувальну реакцію?

- A. Вазопресин
- B. Натрійуретичні фактори
- C. Альдостерон
- D. Кортизол
- E. Ренін

A

72. Після здачі крові у студента виникло відчуття спраги. Збільшення секреції якої біологічно активної речовини сприяє цьому?

- A. Ангіотензин



- В. Альдостерон
- С. Еритропоетини
- Д. Адреналін
- Е. Норадреналін

А

73. У кроля через місяць після хірургічного звуження ниркової артерії підвищення системного артеріального тиску. Який з наведених механізмів регуляції спричинив зміну тиску у тварини?

- А. Ангіотензин-ІІ
- В. Вазопресин
- С. Адреналін
- Д. Норадреналін
- Е. Серотонін

А

74. Жінка 25 років через місяць після пологів звернулась до лікаря зі скаргою на зниження утворення молока. Дефіцит якого гормону призвів до такого стану?

- А. Пролактину
- В. Соматостатину
- С. Адренкортикотропного гормону
- Д. Інсуліну
- Е. Глюкагону

А

75. У хворих з вадами серця часто виявляють підвищений вміст в крові гормона, який впливає на реабсорбцію натрія і води і виробляється в серці. Який з гормонів має таку дію?

- А. Натрійуретичний гормон
- В. Ренін
- С. Альдостерон
- Д. Вазопресин
- Е. Адреналін

А

76. Секреція яких гормонів гіпофізу гальмується після прийому оральних контрацептивів, які містять статеві гормони?

- А. Гонадотропних
- В. Вазопресину
- С. Тиреотропного
- Д. Соматотропного
- Е. Окситоцину

А

77. У хворого 35 років спостерігається збільшення маси тіла, зниження температури тіла, сухість шкіри, пригнічення функції центральної нервової системи, брадикардія. Функція якої залози порушена?

- А. Щитовидної
- В. Прищитовидних
- С. Підшлункової
- Д. Мозкової речовини наднирників
- Е. Статевих залоз

А

78. У жінки обмежений кровотік у нирках, підвищений артеріальний тиск. Гіперсекреція якого гормону зумовила підвищений тиск?

- А. Реніну
- В. Адреналіну
- С. Норадреналіну
- Д. Еритропоетину
- Е. Вазопресину

А

79. У жінки протягом останніх 6 місяців є ознаки маскулінізації: посилення росту волосся на обличчі, по білій лінії живота, ногах. Нерегулярний менструальний цикл. Причиною цього може бути підвищення секреції:

- А. Андрогенів
- В. Естрогенів
- С. Соматотропного гормону
- Д. Тироксину
- Е. Мінералокортикоїдів

А

80. При обстеженні хворого з ендокринною патологією встановлено, що в плазмі крові підвищений рівень тестостерону. Які клітини в організмі чоловіка відповідальні за продукцію цього гормону?

- А. Гландулоцити сім'яників
- В. Суспендоцити сім'яників
- С. Сперматогенні клітини
- Д. Клітини передміхурової залози
- Е. Клітини сім'яних міхурців

А

81. Виділення гормонів кори наднирників регулюється АКТГ аденогіпофізу. Які гормони виділяються наднирниками при дії останнього?

- А. Глюкокортикоїди
- В. Андрогени
- С. Катехоламіни
- Д. Мінералокортикоїди
- Е. Простагландини

А

82. В нефрологічній клініці у юнака 19-ти років була виявлена підвищена кількість калію у вторинній сечі. Підвищення секреції

якого гормону, імовірно могло викликати такі зміни?

- A. Альдостерон
- B. Окситоцин
- C. Адреналін
- D. Глюкагон
- E. Тестостерон

A

83. При операції на щитоподібній залозі з приводу захворювання на Базедову хворобу

помилково були видалені парашитоподібні залози. Виникли судоми, тетанія. Обмін якого біоелемента було порушено?

- A. Кальцій
- B. Магній
- C. Калій
- D. Залізо
- E. Натрій

A

### ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО ПІДСУМКОВОГО ЗАНЯТТЯ 3

1. Гуморальна регуляція функцій, відмінності від нервової.
2. Характеристика факторів гуморальної регуляції.
3. Властивості гормонів, їх основні впливи.
4. Механізми взаємодії гормонів з клітинами-мішенями.
5. Роль гіпоталамо-гіпофізарної системи в регуляції функцій ендокринних залоз.
6. Фізіологічні ефекти гормонів нейрогіпофізу та регуляція їх секреції.
7. Роль СТГ в регуляції процесів росту та розвитку, вплив на стан зубощелепної системи.
8. Функції гормонів щитовидної залози ( $T_3$ ,  $T_4$ ), їх вплив на стан зубощелепної системи.
9. Роль гормонів у регуляції кальцієвого гомеостазу, значення його для функцій зубощелепної системи.
10. Функції гормонів підшлункової залози, їх вплив на стан зубощелепної системи.
11. Фізіологічні ефекти мінералкортикоїдів та регуляція їх секреції.
12. Фізіологічні ефекти глюкокортикоїдів та регуляція їх секреції.
13. Гормони мозкової речовини наднирників та регуляція їх секреції.
14. Основні фізіологічні ефекти адреналіну та норадреналіну. Види адренорецепторів.
15. Роль симпато-адреналової системи в адаптації до дії стресових факторів.

### ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ

Діяльність людини визначається значною мірою довкіллям – природними умовами, навколишнім середовищем, людьми тощо. Але основне в її діяльності визначається самою особою, зважаючи на її потреби, бажання та інтереси. Знання ролі механізмів виникнення певних потреб, мотивацій, емоцій, нервових структур, у яких розвиваються вказані процеси має не тільки діагностичне значення, але потрібне лікарю для розуміння причин тих чи інших вчинків людини, її повсякденної поведінки, емоційних реакцій. Основною відмінністю вищої нервової діяльності людини є її усвідомлене сприйняття навколишнього світу, тобто розуміння глибинних зв'язків між явищами і предметами, які отчують нас, відчуття себе як частини природи. Такий аналіз відбувається за допомогою абстрактного мислення, основою якого є мовна форма відображення зовнішнього світу. Слово має великий вплив на поведінку людини, її почуття і навіть на діяльність автономної нервової системи. Це повинен враховувати лікар і ставитися відповідально не тільки до своїх вчинків, але і до слів. Люди відрізняються не тільки зовнішністю, але і здатністю сприймати і реагувати на різні подразники. Ці особливості визначаються типами вищої нервової системи і зумовлені силою, урівноваженістю та рухливістю нервових процесів. Знання їх необхідно лікарю для встановлення адекватних стосунків з пацієнтами, правильного визначення доз лікарських препаратів та ін.

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 24

**На тему:** Вища нервова діяльність. Фізіологічні основи поведінки.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** суть та фізіологічне значення теорії про вищу та нижчу нервову діяльність, види інстинктів та рефлексів, види гальмування умовних рефлексів.

**Уміти:** пояснити теорію про вищу та нижчу нервову діяльність, знати принципи діагностики типу нервової діяльності, навести приклади видів гальмування умовних рефлексів

### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Форми поведінки. Вища та нижча нервова діяльність.
2. Інстинкти як складова поведінки. Класифікація інстинктів.
3. Види та властивості умовних рефлексів. Класифікація та механізми утворення умовних рефлексів.
4. Види умовно-рефлекторного гальмування.

**Ключові слова та терміни:** інстинкт, умовний рефлекс, умовне та безумовне гальмування.

### Практична робота:

#### **Робота 1. Визначення видів та сили негативних емоцій (на прикладі емоції агресії)**

Визначення сили негативних емоцій можна провести на прикладі вивчення схильності до різних форм агресивної поведінки, для чого використовують комп'ютерний варіант методики для визначення форм і видів агресії Басса-Даркі. Опитуваний після відповіді на 70 питань отримує показники схильності до прояву фізичної, словесної (вербальної), непрямой агресії, почуттів провини, роздратованості, образи та ін.

#### **Робота 2. Визначення рівня особистісної та реактивної тривожності.**

Кожна людина має певний рівень тривоги за себе, своїх близьких та ін. Однак якщо цей рівень занадто високий, то це може бути свідченням емоційного стресу. Для діагностики тривожності пропонується комп'ютерний варіант анкети визначення рівня особистісної та реактивної (ситуативної) тривожності за Спілбергером.

#### **Робота 3. Визначення типу особистості (темпераменту) за Кейрсі.**

Американський психолог та соціолог Дж.Кейрсі розподілив людей за 4 характеристиками і визначив наступні групи:

Екстраверти (E) - інтроверти (I)

Люди, що довіряють досвіду (S) – люди, які більше довіряють інтуїції (N)

Логічні люди (T) - люди, "що думають серцем" (F)

Перспективно плануючі (J) - імпульсивні (P)

Тип особистості за Дж.Кейрсі складається із умовних 4 буквених позначень, і за даними багатьох досліджень дає глибоку інформацію про людину. Дана анкета часто використовується при прийомі на роботу за певними спеціальностями (лікар, соціальний працівник, брокер, фінансист і т.д.) Студенту пропонується відповісти на комп'ютерний варіант методики.

## ДОДАТОК №1

### Визначення основних термінів і понять:

**Поведінка** - 1) генетично детерміновану програму, характерну для даного біологічного виду, 2) достатньо лабільну систему конкретних адаптацій до мінливих умов зовнішнього середовища.

**Інстинкти** - жорстко фіксовані в спадковому коді форми поведінки

**Вища нервова діяльність** - сукупність надбаних у процесі індивідуального навчання поведінкових реакцій

## ДОДАТОК №2

**Контрольні питання по темі:** — Вища нервова діяльність. Фізіологічні основи поведінки. ||

1. Які основні характерні особливості інстинктів як форми поведінки?
2. Чим характеризуються 2 фази реалізації інстинкту?
3. Що характерне для вітальних інстинктів?
4. Вкажіть основні зоосоціальні інстинкти.
5. Який інтервал між стимулом і підкріпленням у відставлених та запізнілих умовних рефлексів?
6. На яких рівнях головного мозку можна спостерігати осередки збудження при утворенні умовних рефлексів?
7. Які умови необхідні, щоб сформувався стійкий тимчасовий зв'язок між осередками збудження у ЦНС?
8. Які основні характеристики безумовного гальмування.
9. Які основні характеристики умовного гальмування.
10. Перерахуйте види умовного гальмування.

**Відповіді по темі:** “ Вища нервова діяльність. Фізіологічні основи поведінки. ||

1. а) спонукання і спроможність до даної дії являється спадковою властивістю виду; б) дія не потребує попереднього навчання; в) дія виконується однаково, стереотипно у всіх нормальних представників даного виду; г) Дія відповідає анатомо-фізіологічним особливостям і екологічним умовам існування даного виду.
2. Перша фаза - попередня, пошукова. Більш пластична, мінлива, потребує урахування конкретних умов обстановки і деякого індивідуального досвіду. Друга - завершальна, найбільше стабільна і жорстко фіксована в генотипі.
3. а) незадоволення відповідної потреби веде до загибелі особи; б) для задоволення тієї або іншої потреби не потрібна ніяка інша особа
4. Статевий, батьківський, рефлекс емоційного резонансу (емпатії), територіальний, ієрархічний
5. У відставлених інтервал між стимулом і підкріплення - 5-30 секунд, у запізнілих - більше 30 секунд)
6. Осередки збудження існують на всіх рівнях ЦНС, у тому числі в корі.
7. У більшості випадків необхідне багатократне сполучення умовного і безумовного подразників, однак у окремих ситуаціях можливе виникнення стійкого зв'язку уже після одноразового спів падіння подразників.
8. Вроджене, не потребує вироблення, проявляється у всіх представників даного виду, передається у спадок потомству.
9. Потребує особливих умов для вироблення (набуте), не постійне, не передається в спадок потомству.
10. Згасальне гальмування, диференціальне гальмування, умовне гальмо запізнювальне гальмування

### Приклади тестових завдань

1. До вітальних інстинктів відносяться:
  - харчовий;
  - дослідницький;
  - батьківський;
  - територіальний;
  - імітаційний.
2. Для формування умовного рефлексу необхідно:
  - поява безумовного стимулу повинна передувати появі умовного стимулу;
  - поява умовного стимулу повинна передувати появі безумовного;
  - наявність сильного стороннього подразника
  - умовний стимул повинен бути сильнішим за біологічною значимістю ніж безумовний;

- одноразове узгодження в часі умовного та безумовного стимулів.

3. Безумовні рефлекси відрізняються від умовних тим, що:

- мають пристосувальне значення;
- різні у всіх представників виду;
- жорстко закріплені у генетичному коді;
- складають основу вищої нервової діяльності;
- набуваються і зникають протягом життя.

4. Розрізняють наступні види безумовного гальмування.:

- зовнішнє;
- згасальнє;
- диференціальнє;
- запізнювальнє;
- умовнє гальмо.

#### Приклади ситуаційних задач

1. У хворих перед будь-яким стоматологічним втручанням часто виникає відчуття страху. Який вид гальмування умовних рефлексів лікар може використати в своїй практиці для ефективного попередження цього стану?

А. Зовнішнє.

В. Поза межнє.

С. Запізнювальнє.

Д. Згасаюче.

Е. Диференціовальнє.

2. Студент старанно конспектує лекцію.

Якість конспектування значно погіршилась, коли сусіди стали розмовляти. Який вид гальмування умовних рефлексів є причиною цього?

А. Зовнішнє.

В. Поза межнє.

С. Згасаюче.

Д. Диференціовальнє.

Е. Запізнє.

3. Під час складання іспиту у студентів

"пересихає в роті". Механізмом, що

зумовлює розвиток цього стану, є посиленна реалізація таких рефлексів:

А. Безумовних парасимпатичних.

В. Умовних парасимпатичних.

С. Безумовних симпатичних.

Д. Умовних симпатичних.

Е. Безумовних периферичних.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ № 25

**На тему:** Особливості вищої нервової діяльності людини.

**Кількість годин:** 2 години.

**Місце проведення:** навчальна лабораторія.

**Навчальна мета:**

**Знати:** механізми формування, теорії та види мотивацій і емоцій, пам'яті, сну, сучасний стан питання про фізіологічні механізми коротко- та довготривалої пам'яті, особливості вищої нервової діяльності людини у порівнянні з тваринами, типологію ВНД за Гіпократом, І.П.Павловим, Г.Юнгом.

**Уміти:** пояснити сучасний стан питання про фізіологічні механізми пам'яті, навести приклади для пояснення функціонування різних видів пам'яті, використовувати анкетні та інструментальні методики для вивчення пам'яті, визначати тип ВНД за Гіпократом, І.П.Павловим, Г.Юнгом.

#### Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Мотивація. Теорії виникнення.
2. Емоції, структурна основа, теорії виникнення. Класифікація емоцій.
3. Пам'ять, її види та механізми.
4. Сон. Види та фази сну. Біологічне значення. Механізми виникнення сну.
5. Особливості ВНД людини. Типи ВНД.
6. Функціональна асиметрія півкуль головного мозку.

**Ключові слова та терміни:** мотивація, емоція, пам'ять, сон, швидкий сон, повільний сон, тип вищої нервової діяльності.

### ДОДАТОК №1

**Визначення основних термінів і понять:**

**Мотивація** - емоційно забарвлений стан організму, що виникає у зв'язку з визначеною потребою, що спрямовує поведінку людини або тварини на задоволення вихідної потреби.

**Емоції** - суб'єктивні реакції людини і тварин на вплив зовнішніх або внутрішніх подразників, що виявляються у виді задоволення і невдоволення, страху, гніву, радості, печалі і т.д.

**Пам'ять** - властивість живих систем, зокрема, ЦНС, сприймати, фіксувати, зберігати та відтворювати сліди раніше діючих подразників

**Сон** - це особливий стан організму, що характеризується пригніченням або навіть "відключенням" свідомості, зниженням усіх видів чутливості і загальної рухової активності.

**Свідомість** – вищий прояв психіки, пов'язаний із абстракцією, відділенням себе від навколишнього середовища і соціальними контактами з іншими людьми.

**Асиметрія півкуль головного мозку** – неоднакова роль правої і лівої півкулі у обробці сигналів першої і другої сигнальних систем та формуванні позитивних та негативних емоцій.

**Динамічний стереотип** – послідовний ланцюг рефлексів при дії лише першого умовного подразника.

**Центр Брока** (нижня частина лобної звивини) – при пошкодженні порушується відтворення усної мови, виникає моторна афазія (мову розуміють, а говорити не можуть).

**Центр Верніке** (скронева ділянка біля слухової зона кори) – при пошкодженні порушується розуміння мови, нездатність сприймання мови і говорити, сенсорна афазія виникає при пошкодженні центру Верніке.

## ДОДАТОК №2

**Контрольні питання по темі:** «Особливості вищої нервової діяльності людини.

1. Перерахуйте відомі Вам теорії мотивацій.
2. У чому суть периферичної теорії мотивацій?
3. У чому суть гуморальної теорії мотивацій?
4. Вкажіть основні біологічні функції емоцій.
5. Яким чином визначається сил та вид емоції за інформаційною теорією
6. У чому полягає вегетативний компонент емоцій?
7. Назвіть 4 стратегічно важливі структури у організації емоцій за П.Симоновим.
8. У чому полягає вибірковість пам'яті людей?
9. Які є види пам'яті?
10. Вкажіть найбільш характерні особливості «повільного сну».
11. У якій фазі сну людина переважно бачить сновидіння?
12. Вкажіть основні фізіологічні властивості пептиду дельта-сну.
13. Які основні функції сну?
14. Які основні характеристики типу ВНД за Г.Юнгом?
15. Які типи конституцій визначають за Шелдоном?
16. Які є основні сучасні концепції свідомості?
17. Вкажіть основні функції мови.
18. Що розуміють під «асиметрією півкуль головного мозку»?
19. Які сигнали переважно обробляє ліва та права півкуля у правців?
20. За формування яких емоцій переважно відповідають права та ліва півкулі?

**Відповіді по темі:** «Особливості вищої нервової діяльності людини.

1. Периферична, гуморальна, гіпоталамічні, пейсмеркерна
2. В основі мотивацій лежить прагнення особи уникнути неприємних фізіологічних і емоційних відчуттів і досягти й утримати приємне відчуття.
3. В основі мотивацій лежить недостатність (або надлишок) концентрації певної речовини у крові (рівень гормонів, глюкози, амінокислот та ін.)
4. Оціночна, регулююча, підкріплювальна, компенсаторна.
5.  $RH = M(I_i \times E_i \times \Delta t_i - I_n \times E_n \times \Delta t_n)$ , де  $RH$  - реакція напруги (емоція),  $M$  - мета, завдання, потреба, мотивація,  $I$  - інформація,  $E$  - енергія,  $\Delta t$  - час;  $i$  - існуючі,  $n$  – необхідні

6. Вегетативний компонент емоцій - це зміни діяльності серцево-судинної, дихальної систем, потовиділення, слиновиділення та інших вегетативних функцій при певних емоціях. У випадку тривалих негативних емоцій цей компонент може привести до виникнення психосоматичних захворювань.
7. Гіпоталамус, гіпокамп, мигдалина, нова кора.
8. У здатності відбирати, сортувати і зберігати лише найбільше важливу, загальну інформацію.
9. а) емоційна, рухова, словесно-логічна пам'ять; б) сенсорна, короткочасна, довгострокова
10. Під час повільного сну в людини сповільнюється пульс, знижується АТ, стає рідшим дихання, червоніє шкіра, м'язи знаходяться у зниженому тонусі порівняно з станом бадьорості. На ЕЕГ реєструється дельта-ритм.
11. У фазі швидкого сну.
12. Введення ПДС тваринам викликає переважно дельта-сон. ПДС проявляв у експериментах виражену антистресорну дію, збільшував резистентність до пухлин, нормалізував функції імунної системи. У людини введення ПДС істотно покращує сон при його порушеннях.
13. 1) компенсаторно-відбудовна; 2) інформаційна; 3) психодинамічна і антистресорна.
14. Екстравертність-інтравертність; емоційна стабільність - невротизм (емоційна нестійкість); рухливість нервових процесів – інертність.
15. Вісцеротонічний; соматотонічний; церебротонічний.
16. Концепція «світлої плями», або «теорія прожектора», повторного входу збудження інформаційного синтезу і зв'язку свідомості з мовою.
17. Номінативна, узагальнююча, комунікативна, регулююча.
18. Неоднакова роль лівої і правої півкулі у функціонуванні першої і другої сигнальної систем.
19. У більшості людей (правців) ліва півкуля спеціалізується на аналізі сигналів другої сигнальної системи. Права півкуля переважно відповідає за сприйняття, переробку, аналіз та синтез сигналів першої сигнальної системи.
20. Позитивні емоції в людини пов'язані в основному з лівою, а негативні – із правою півкулею.

### Набір ознак із шкали темпераментів по Шелдону.

<i>Вісцеротонія</i>	<i>Соматотонія</i>	<i>Церебротонія</i>
1. Розслабленість в осанці і рухах	1. Впевненість у осанці і рухах	1. Загальмованість, скутість у поставі і рухах
2. Любов до комфорту	2. Любов до пригод	2. Замкнутість, скритність
3. Легкість у спілкуванні і вираженні почуттів	3. Екстраверсія в поступках	3. Загальмованість у вираженні почуттів, скритність
4. Бажання похвали	4. Емоційна черствість	4. Емоційна стриманість
5. Тяга до людей у важку хвилину	5. Тяга до дії в важку хвилину	5. Тяга до самотності у важку хвилину

#### Приклади тестових завдань

1. Який відділ ЦНС є пейсмейкером мотивацій?
  - гіпоталамус;
  - мигдалина;
  - гіпокамп;
  - спинний мозок;
  - ретикулярна формація.

2. Реверберація імпульсів у замкнутих ланцюгах нейронів пов'язана з:
  - сенсорною пам'яттю;
  - короткочасною пам'яттю;
  - довгостроковою пам'яттю;
  - моторною пам'яттю;
  - словесно-логічною пам'яттю.
3. Людські (вищого порядку) емоції

спрямовані на:

- задоволення потреби в їжі;
- задоволення потреби в самозахисті;
- задоволення потреби в збереженні індивіда;
- задоволення інтелектуальних потреб;
- задоволення потреби в розмноженні.

4. Вкажіть, яким особливостям нервової системи відповідає меланхолічний темперамент:

- сильний, врівноважений, рухливий;
- сильний, не врівноважений, інертний;
- сильний, не врівноважений, рухливий;
- слабкі процеси збудження і гальмування;
- правильної відповіді немає.

5. Кіркові відділи лівої (логічної) півкулі:

- впливають більше на формування позитивних емоцій;
- впливають більше на формування від'ємних емоцій;
- не впливають на формування емоцій;
- прискорюють формування емоцій;
- сповільнюють формування емоцій.

#### **Приклади ситуаційних задач**

1. У хворого після травми виявлено порушення короточасної пам'яті. Який процес, що зумовлює механізми пам'яті, при цьому порушений?

- A. Реверберація збудження в ланцюгах нейронів.
- B. Структурно-функціональні зміни синапсів ЦНС.
- C. Рух іонів у мембранах рецепторів.
- D. Проведення в аферентних нейронах.
- E. Структурні зміни в нейронах ЦНС.

2. У чоловіка 60 років крововилив у головний мозок спричинив тривалий сон. Пошкодження якої структури найімовірніше призвело до цього стану?

- A. Чотиригорбикової структури.
- B. Гіпокампу.
- C. Ретикулярної формації.
- D. Кори великих півкуль.
- E. Чорної субстанції.

3. При обстеженні пацієнта встановили сильний, врівноважений, інертний тип вищої нервової діяльності за Павловим. Якому темпераменту за Гіппократом відповідає пацієнт?

- A. Сангвінічному.
- B. Флегматичному.
- C. Холеричному.

D. Меланхолічному.

E. Художньому.



**СИТУАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ТИПУ “КРОК-1”  
ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ ДО  
ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ 3  
«ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ  
ПОВЕДІНКИ. ВНД.»**

1. Експериментатору необхідно якнайшвидше виробити умовний рефлекс у собаки. На базі якого безумовного рефлекса доцільно виробляти умовний?

- A. Захисного
- B. Травного
- C. Статевого
- D. Орієнтувального
- E. Міотатичного

A

2. Пошкодження мозку призвело до порушення моторної функції мови. У якому відділі кори відбулося пошкодження?

- A. Нижня лобна звивина
- B. Скронева ділянка кори
- C. Тім'яна ділянка кори
- D. Потилична ділянка кори
- E. Передня центральна звивина

A

3. У людини внаслідок довільної затримки дихання на 40 с зросли частота серцевих скорочень та системний артеріальний тиск. Реалізація яких механізмів регуляції зумовлює зміни показників?

- A. Безумовні симпатичні рефлекси
- B. Умовні симпатичні рефлекси
- C. Умовні парасимпатичні рефлекси
- D. Метасимпатичні рефлекси
- E. Безумовні парасимпатичні рефлекси

A

4. Під час складання іспиту у студентів "пересихає в роті". Механізмом, що зумовлює розвиток цього стану, є посилена реалізація таких рефлексів:

- A. Умовних симпатичних
- B. Безумовних парасимпатичних.
- C. Умовних парасимпатичних.
- D. Безумовних симпатичних.
- E. Безумовних периферичних

A

5. У хворого після травми виявлено порушення короткочасної пам'яті. Який процес, що зумовлює механізми пам'яті, при цьому порушений?

- A. Реверберація збудження в ланцюгах нейронів
- B. Рух іонів у мембранах рецепторів

- C. Проведення в аферентних нейронах
- D. Структурні зміни в нейронах ЦНС
- E. Структурно-функціональні зміни синапсів ЦНС

A

6. Гучний звук під час умовно-рефлекторної діяльності призвів до її гальмування.

Вкажіть вид гальмування, що мав місце.

- A. Зовнішнє
- B. Умовне гальмо
- C. Згасаюче
- D. Диференціовальне
- E. Запізніле

A

7. У хворого внаслідок інсульту пошкоджена задня частина першої скроневі звивини лівої півкулі (центр Верніке). До яких наслідків це призведе?

- A. Порушення розуміння усної мови
- B. Порушення рахування
- C. Порушення відтворювання усної мови
- D. Порушення відтворювання письмової мови
- E. Порушення розуміння письмової мови

A

8. В передстартовий період у спортсмена збільшилася частота і сила серцевих скорочень. Реалізація яких рефлексів викликала ці зміни?

- A. Симпатичних умовних
- B. Симпатичних безумовних
- C. Парасимпатичних умовних
- D. Парасимпатичних безумовних
- E. Периферичних

A

9. Під час експерименту у тварини виробили умовний харчовий рефлекс на звуковий сигнал 100 Гц. На інші звуки, наприклад, тони 900 Гц і 1100 Гц, умовний харчовий рефлекс не виник. Що лежить в основі цього явища.?

- A. Диференціовальне гальмування
- B. Зовнішнє гальмування
- C. Згасаюче гальмування
- D. Поза межне гальмування
- E. Запізніле гальмування

A

10. У чоловіка 60 років крововилив у головний мозок спричинив тривалий сон. Пошкодження якої структури найімовірніше призвело до цього стану?

- A. Ретикулярної формації

- В. Гіпокампу
- С. Чотиригорбикової структури
- Д. Кори великих півкуль
- Е. Чорної субстанції

А

11. Під час довгої засухи річка пересохла. Тварини деякий час продовжували приходити на місце водопою, а потім припинили приходити. Який вид гальмування умовних рефлексів зумовив зміну поведінки тварин?

- А. Згасаюче
- В. Зовнішнє
- С. Поза межнє
- Д. Диференційовальнє
- Е. Запізнювальнє

А

12. При обстеженні пацієнта встановили сильний, врівноважений, інертний тип вищої нервової діяльності за Павловим. Якому темпераменту за Гіппократом відповідає пацієнт?

- А. Флегматичному
- В. Сангвінічному
- С. Холеричному
- Д. Меланхолічному
- Е. Художньому

А

13. Психологічне дослідження встановило: у людини добра здатність швидко пристосовуватися до нової обстановки, добра пам'ять, емоційна стійкість, висока працездатність. Найімовірніше, ця людина є

- А. Сангвінік
- В. Холерик
- С. Меланхолік
- Д. Флегматик
- Е. Флегматик з елементами меланхоліка

А

14. Експериментатор хоче виробити в собаки слиновидільний умовний рефлекс. Що з наведеного доцільно використати як умовний подразник?

- А. Звук помірної гучності
- В. Сухарі
- С. М'ясо
- Д. Електричний струм
- Е. Надто гучний звук

А

15. Студент перед іспитом скаржиться на гострий зубний біль, який послабився під час складання іспиту. Яке гальмування зумовило зменшення больових відчуттів?

- А. Зовнішнє
- В. Поза межнє
- С. Згасаюче
- Д. Диференційовальнє
- Е. Запізнє

А

16. У хворого внаслідок травми головного мозку виникла моторна афазія. В якій ділянці кори головного мозку розташований осередок пошкодження?

- А. Центр Брока
- В. Звивина Гешле
- С. Центр Верніке
- Д. Кутова звивина
- Е. Постцентрально звивина

А

17. У пацієнта при обстеженні виявили сенсорну афазію. В якій ділянці кори головного мозку розташований осередок пошкодження?

- А. Центр Верніке
- В. Постцентрально звивина
- С. Кутова звивина
- Д. Центр Брока
- Е. Прецентрально звивина

А

### Рекомендована література

1. Курс лекцій з фізіології людини: навчальний посібник / В.П.Фекета. – Ужгород: Гражда, 2006. – 296 с.
2. Фізіологія людини для лікарів / В.П.Фекета. – К.: ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2017. – 482 с.
3. Фізіологія: навчальний посібник. / За ред. В.Г. Шевчука. - Вінниця: Нова книга, 2005. – 359 с.
4. Нормальна фізіологія / В.І.Філімонов, Д.Г.Наливайко, В.С.Райцес, В.Г.Шевчук / За ред. В.І.Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – 608 с.
5. Клінічна фізіологія: підручник / В.І.Філімонов. – К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 736 с.
6. Фізіологія людини / Ганонг Вільям Ф. / Переклад з англ. Наук. ред.перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська.— Львів: БаК, 2002.— 784 с.