

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**Медичний факультет №2
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ ТА ПАТОФІЗІОЛОГІЇ**

Райко О.Ю., Савка Ю.М.

ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ

**Навчально-методичний посібник
для лабораторних занять та самостійної роботи
студентів 1-го курсу
спеціальності “Фармація, промислова фармація”**

Ужгород – 2023

Загальна фізіологія. Навчально-методичний посібник для лабораторних занять та самостійної роботи студентів 1-го курсу медичного факультету, спеціальності «Фармація, промислова фармація» / Райко О.Ю., Савка Ю.М. / – Ужгород, 2023. – 112 с.

Рецензенти: д.мед.н., проф. Коваль Г.М., к.мед.н., доц. Ростока Л.М.

Навчально-методичний посібник рекомендований до видання на засіданні кафедри фізіології та патологічної фізіології (протокол № 13 від 10.02.2023 р.) та на Вченій раді медичного факультету № 2 ДВНЗ «Ужгородський національний університет» №7 від 15.02.2023 р.).

ЗМІСТ		
1.	Вступ.	4
2.	Вступ у фізіологію.	5
3.	Біоелектричні явища на мембрані збудливих клітин. Механізми формування мембранного потенціалу спокою (МПС). Потенціал дії та його характеристика.	6
4.	Фізіологія нервів та синапсів	17
5.	Фізіологія м'язів	23
6.	Загальні закономірності діяльності ЦНС. Рефлекторний принцип діяльності ЦНС. Процеси збудження у нервових центрах.	29
7.	Процеси гальмування у нервових центрах. Їх особливості та фізіологічна роль. Основні принципи координації рефлекторної діяльності.	35
8.	Роль нервової системи в регуляції рухових функцій	40
9.	Фізіологія автономної нервової системи	46
10.	Сенсорні функції нервової системи. Зорова сенсорна система.	53
11.	Фізіологія аналізаторів	61
12.	Види гуморальної регуляції функцій організму та загальні закономірності дії гормонів. Ендокринна функція щитовидної залози, прищитовидних залоз та нирок.	67
13.	Ендокринна функція гіпоталамо-гіпофізарної системи. Гормони мозкової речовини наднирників.	77
14.	Ендокринна функція кори наднирників. Загальний адаптаційний синдром.	81
15.	Ендокринна функція підшлункової залози, статевих залоз, сітчастої зони кори наднирників, плаценти, серця, епіфізу та вилочкової залози. Місцева гуморальна регуляція.	85
16.	Вища нервова діяльність. Фізіологічні основи поведінки.	91
17.	Тестові завдання для контролю.	96
18.	Рекомендована література.	112

ВСТУП

Навчальною метою дисципліни «Фізіологія» є вивчення функції різних клітин, тканин, органів та систем організму людини у світлі сучасних природничо-наукових уявлень з перспективою використання отриманих знань у вивченні наступних дисциплін та у майбутній професійній діяльності. Фізіологія вивчає механізми регуляції функцій і закономірності життєдіяльності організму людини при взаємодії з навколишнім середовищем, що закладає у студентів розуміння фармакологічної корекції при виникненні порушення функцій організму. Навчальна дисципліна «Фізіологія» дає знання понять здоров'я, здорового способу життя, профілактики порушення функцій в процесі життєдіяльності, норми і патології, регуляції функцій і процесів людського організму.

Навчально-методичний посібник «Загальна фізіологія» містить матеріали для підготовки до лабораторних робіт та самостійної роботи студентів з тем змістових модулів Модуль 1:

1. Фізіологія збудливих структур.
2. Нервова регуляція функцій організму.
3. Нервова регуляція вісцеральних функцій організму.
4. Гуморальна регуляція функцій організму.
5. Фізіологія сенсорних систем.
6. Вищі інтегративні функції. Фізіологічні основи поведінки.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (Модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота														Модуль на контрольна робота	Сума	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	40	100
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 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 та її компоненти.

Уміти: диференціювати гострі та хронічні методи фізіологічного дослідження; дотримуватися основних правил техніки безпеки при роботі в фізіологічній лабораторії, оформляти протоколи лабораторних занять.

Зміст заняття:

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

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Методи фізіологічного дослідження.
2. Основні поняття фізіології (функція, фізіологічний процес, норма, регуляція функції).
3. Функціональна система та її компоненти.

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

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, індукційні установки).

2. Прилади для реєстрації фізіологічних процесів, що відображають різні функції (реєстратори, відвідні електроди, датчики, підсилювачі).

Блок-схема функціональної системи.



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 реакція;
- *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 вибіркоким об'єднанням нервових центрів різних рівнів.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 2.

На тему: *Біоелектричні явища на мембрані збудливих клітин. Механізми формування мембранного потенціалу спокою. Потенціал дії та його характеристика.*

Кількість годин: 2 години.

Місце проведення: навчальна лабораторія.

Навчальна мета:

Знати: іонні механізми походження мембранного потенціалу спокою (МПС) та потенціалу дії (ПД), фізіологічну характеристику та їх значення, закономірності виникнення ПД у збудливих тканинах при дії на них постійного струму.

Уміти: графічно відобразити процеси, що відбуваються у збудливих структурах.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Будова та функція клітинних мембран. Транспорт речовин. Іонні градієнти клітини.
2. Мембранний потенціал спокою, механізми формування, фізіологічна роль.
3. Потенціал дії та його фази, механізми походження, фізіологічна роль.
4. Вплив постійного струму на збудливі тканини.
5. Поняття про лабільність збудливих структур.

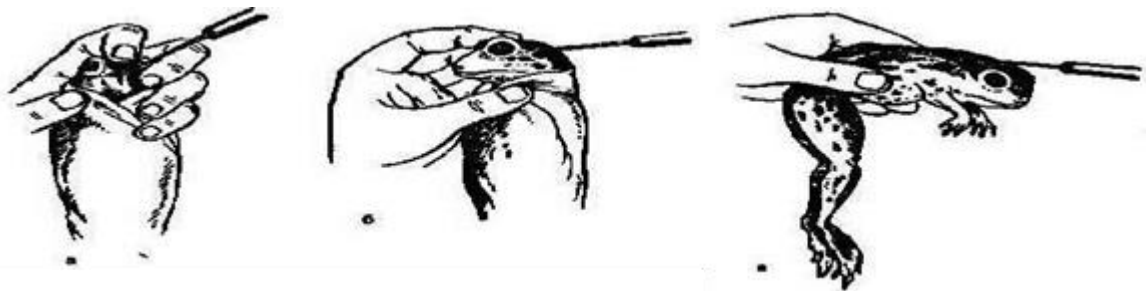
Ключові слова та терміни: норма, фізіологічний процес, функціональна система, функція, іонні канали, пасивний транспорт, фільтрація, осмос, дифузія, активний транспорт, екзоцитоз, ендоцитоз, піноцитоз, фагоцитоз, подразливість, мембранний потенціал спокою, потенціал дії, збудливість, лабільність, рефрактерність, деполяризація, гіперполяризація, овершут, реверсія, слідові потенціали, локальна відповідь, критичний рівень деполяризації, катодична депресія, корисний час, реобаза, хронаксія, хронаксиметрія.

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

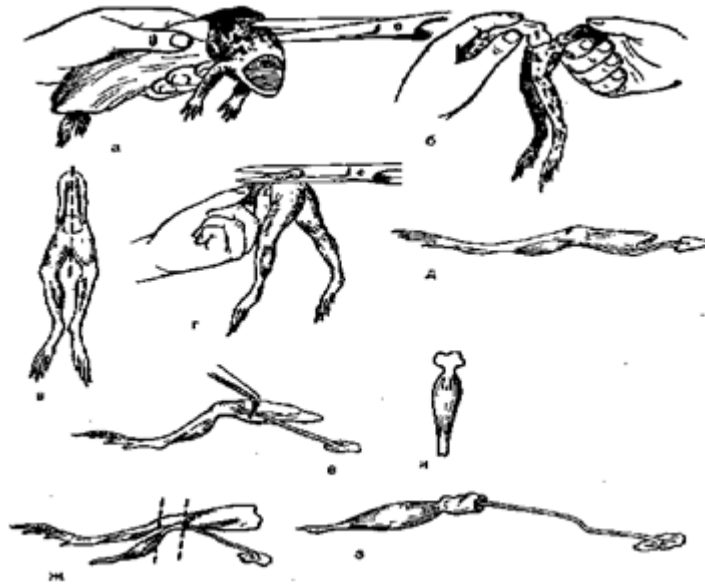


Мал. 1. Руйнування головного та спинного мозку жаби.

1. Зруйнувати спинний і головний мозок жаби (див. мал.1).
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. Тримаючи лівою рукою за хребет, правою зняти шкіру з задніх кінцівок.
4. Видалити залишки нутроців 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". (мал.2).

Робота 2. Пряме і непряме подразнення нервово-м'язового препарату.

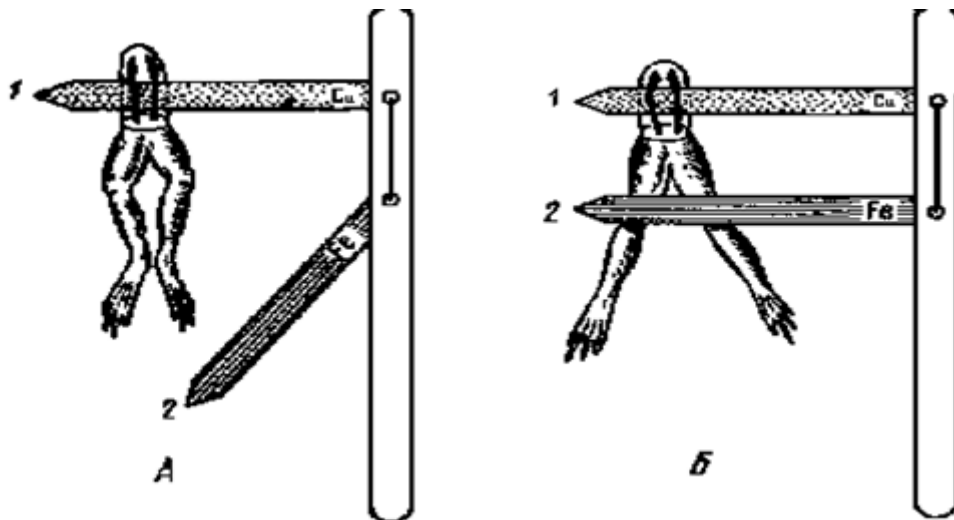
Хід роботи: нервово-м'язовий препарат закріплюють у міографі вологої камери. Закидають нерв на електрод, включають індукційну установку, спостерігаючи непряме подразнення нервово-м'язового препарату. Електроди прикладають до м'язів, спостерігають пряме подразнення препарату.



Мал. 2. Етапи виготовлення нервово-м'язового препарату жаби.

Робота 3. Перший дослід Гальвані.

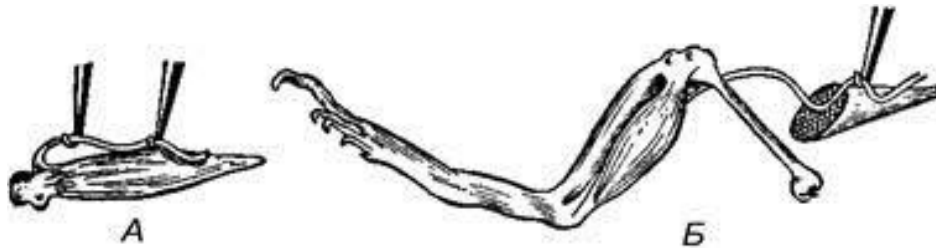
Нервово-м'язовий препарат задніх ніжок жаби фіксується на мідному гачку балкончика Гальвані. При колиханні препарату ніжка доторкується до цинкової підставки, що викликає скорочення м'язів. Цей дослід можна продемонструвати за допомогою біметалічного пінцету, одна бранша якого зроблена із міді, а друга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



Мал. 3. Схематичне зображення першого досліді 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).

Робота 4. Другий дослід Гальвані.

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 (мал.4).



Мал. 4. Другий дослід Гальвані

Робота 5. 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 6. 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.

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 градієнтам тисків.

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

Ендоцитоз та екзоцитоз – це варіанти транспорту, при яких змінюється архітектура мембран, здійснюються із затратою 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.

Локальна відповідь – це часткова деполяризація або гіперполяризація 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.

ДОДАТОК № 2.

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

Механізми формування мембранного потенціалу спокою (МПС)”.

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 доказує 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?

Відповіді по темі : “Біоелектричні явища на мембрані збудливих клітин. Механізми формування мембранного потенціалу спокою (МПС)”.

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, крутизні 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 нервово-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 – позитивно.
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 потенціалчутливі і кальційзалежні. Для натрію – повільні некеровані і швидкі потенціалчутливі. Для кальцію – повільні і швидкі потенціалчутливі.
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. Потенціал буде відповідати рівню, що створюється тільки натрій-калієвим насосом

Контрольні питання по темі: "Біоелектричні явища на мембрані збудливих клітин. Потенціал дії та його характеристика."

1. Яка властивість клітинної мембрани забезпечує виникнення потенціалу дії та за рахунок

якого явища вона реалізується?

2. Вкажіть приблизні значення тривалості і амплітуди потенціалу дії нервового волокна і волокна скелетного м'яза.
3. Що таке слідові потенціали? Які види слідових потенціалів Ви знаєте?
4. З допомогою який методичних прийомів вивчають іонні струми через мембрану?
5. Як змінюється провідність для іонів натрію та калію при збудженні клітини (розвиток потенціалу дії)? Яке співвідношення в часі цих змін ?
6. Опишіть дослід, який доводить, що для виникнення ПД необхідні іони натрію.
7. Що називають активацією та інактивацією іонних каналів?
8. Рух якого іона і в якому напрямі через мембрану забезпечує фазу деполяризації ПД? Чи витрачається для цього енергія?
9. Що є умовою і рушійною силою для входу натрію в клітину в фазу деполяризації ПД?
10. Рух якого іона і в якому напрямі через клітинну мембрану забезпечує фазу реверсії ПД ? Чи витрачається при цьому енергія?
11. Що є умовою і рушійною силою для входу натрію в клітину у фазу реверсії ПД ?
12. В які фази ПД і який вплив здійснює концентраційний градієнт на вхід натрію всередину клітини?
13. Рух якого іона і в якому напрямі через мембрану клітини забезпечує низхідну частину ПД? Чи витрачається при цьому енергія?
14. Вкажіть причину і рушійну силу, яка забезпечує вихід іонів калію із клітини під час її збудження?
15. Що є рушійною силою, яка забезпечує вихід іонів калію із клітини в фазу реверсії ПД?
16. Яка сила забезпечує вихід іонів калію із клітини, яка – запобігає цьому в фазу реполяризації ПД?
17. Які причини виникнення від'ємного (деполяризаційного) і позитивного (гіперполяризаційного) слідових потенціалів?
18. Перерахуйте властивості локального потенціалу. Як змінюється збудливість тканини при його виникненні?
19. Перерахуйте властивості поширювального збудження. Які подразнення (за силою) викликають локальну відповідь і потенціал дії?
20. 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.
Потенціал дії та його характеристика.”**

1. Здатність змінювати свою проникливість при дії подразника. Реалізується за рахунок активації і інактивації натрієвих і калієвих каналів.
2. Тривалість біля 1мс і 10 мс відповідно, амплітуди приблизно дорівнюють 100-130 мВ.
3. Повільна зміна мембранного потенціалу в кінці реполяризації. Деполяризаційний і гіперполяризаційний слідові потенціали.
4. Методом фіксації потенціалу і блокади іонних каналів.
5. 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.
6. Аксон поміщають у середовище з різною концентрацією натрію. При зменшенні концентрації натрію, потенціал дії зменшується.
7. Швидке підвищення проникливості мембрани клітини для іонів називають активацією, її зниження – інактивацією.
8. Рух іонів натрію всередину клітини. Енергія не витрачується.
9. Умовою – підвищена проникливість клітинної мембрани для іону натрію, рушійною силою - концентраційний, електричний градієнти.
10. Рух іонів натрію всередину клітини. Енергія не витрачається.

11. Умовою – підвищена проникливість клітинної мембрани для натрію, рушійною силою - концентраційний градієнт.
12. Сприяє входу натрію в фазу деполяризації і вихідної частини реверсії.
13. Рух іонів калію із клітини. Енергія не витрачається.
14. Умова – збільшення проникливості клітинної мембрани для іонів калію, рушійна сила – концентраційний і частково електричний градієнти.
15. Концентраційний і електричний градієнти.
16. Концентраційний градієнт забезпечує вихід калію із клітини, електричний запобігає.
17. Зменшення проникливості клітинної мембрани для калію в кінці фази реполяризації. Все ще підвищена проникливість для натрію в порівнянні з вихідним рівнем.
18. Не поширюється, здатний до сумації, величина визначається силою підпорогового подразника, збудливість підвищується.
19. Поширюється, не сумується, величина не залежить від сили подразника. Локальний потенціал виникає під дією підпорогових подразників, потенціал дії – при дії порогових або надпорогових стимулів.
20. Із збільшенням концентрації блокаторів знижується крутизна наростання і амплітуда ПД аж до повного його зникнення.

**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? В чому воно виражається?
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?
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 нерву, скелетного м'яза і нервово-м'язового синапсу?
26. Як змінюється лабільність тканини при тривалій бездіяльності органу, при втомі і після денервації?
27. Що називають явищем засвоєння ритму подразнення?

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 деполаризації клітинної мембрани при якому виникає збудження. Позначається $E_{кр}$.
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. Акомодация. Виражається в зниженні 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 виражається в інактивації натрієвих і активації калієвих каналів.
17. Її виникнення, як і акомодации пояснюють інактивацією натрієвих каналів і активацією калієвих каналів.
18. В ділянці катода 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).
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.

Приклади тестових завдань.

1. Під час потенціалу дії:
 - деполяризація викликана рухом калію всередину клітини;
 - реполяризація викликана рухом іонів калію всередину клітини;
 - деполяризація викликана рухом іонів магнію всередину;
 - слідова гіперполяризація пов'язана із додатковим виходом іонів калію з клітини;
 - слідова реполяризація викликається рухом натрію назовні.
2. Транспорт молекул розчинника через напівпроникну мембрану в напрямку розчину більшої концентрації називається:
 - фільтрація;
 - осмос;
 - дифузія;
 - піноцитоз;
 - екзоцитоз.
3. 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;
 - ні одна з відповідей неправильна.
4. Локальна відповідь відрізняється від потенціалу дії тим, що:
 - виникає при дії підпорогових подразників;
 - виникає при дії порогових і надпорогових подразників;
 - не підлягає закону сили;
 - підлягає закону "все або нічого";
 - носить поширювальний характер.
5. Згідно полярного закону подразнення Пфлюгера:
 - потенціал дії не виникає під час розмикання струму під анодом;
 - потенціал дії виникає під час розмикання струму під катодом;
 - потенціал дії виникає під час замикання струму під анодом;
 - потенціал дії виникає під час замикання струму під катодом;
 - виникнення потенціалу дії не зв'язано із замиканням та розмиканням струму.
6. Нездатність клітини відповідати генерацією ПД на дію порогового подразника називається:
 - лабільністю;
 - рефрактерністю;

- деполяризацією;
- гіперполяризацією;
- реполяризацією.

Приклади ситуаційних задач.

1. 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.
2. Внаслідок блокади іонних каналів мембрани клітини її потенціал спокою зменшився з -90 мВ до -70 мВ. Які канали заблоковані?
 - A. Натрієві.
 - B. Калієві.
 - C. Магнієві.
 - D. Кальцієві.
 - E. Хлорні.
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.
4. 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.
5. У збудливій клітині заблокували іонні канали. Це не змінило суттєво рівень потенціалу спокою, але клітина втратила здатність до генерації ПД. Які канали заблокували?
 - A. Калієві.
 - B. Натрієві та калієві.
 - C. Хлорні.
 - D. Натрієві.
 - E. Кальцієві.

Завдання для самостійної роботи.

1. Як потрібно змінити співвідношення концентрації іонів калію у внутрішньоклітинному та позаклітинному просторі, щоб викликати гіперполяризацію клітинної мембрани? Відповідь обґрунтуйте по формулі Нернста.
2. Як потрібно змінити співвідношення концентрації іонів калію у внутрішньоклітинному та позаклітинному просторі, щоб викликати деполяризацію клітинної мембрани? Відповідь обґрунтуйте по формулі Нернста.
3. Динітрофенол, діючи на клітину, блокує процеси енергоутворення. Чи зміниться при цьому значення потенціалу спокою і чому?

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 3.

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, класифікацію нервових волокон, структуру хімічних синапсів, їх класифікацію, розуміти 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 реєстрацію ЗПСР і ГПСР.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Структурні особливості та фізіологічні властивості нервових волокон.
2. Механізм проведення збудження в мієлінових та безмієлінових нервових волокнах.
3. Структура синапсів. Класифікація та властивості синапсів.
4. Механізм передачі у хімічних синапсах. Характеристика медіаторів в хімічних синапсах.
5. Особливості нейро-м'язових синапсів. Поняття про холіноміметики та міорелаксанти.

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

Практичні роботи:

Робота 1. Вивчення ізолюваного проведення збудження по нервових волокнах.

Готують нервово-м'язовий препарат із збереженням в області стегна глибокої гілки сідничного нерва, що іннервує чотирьохголовий м'яз стегна. Перев'язують його ниткою біля самого м'язу і перерізають між лігатурою та м'язом. Препарат закріплюють у штативі, а бокову гілку сідничного нерву кладуть на електроди індукційного апарату. Переконаються в тому, що подразнення бокової гілки нерва не викликає скорочення м'язу (незважаючи на те, що нерв проводить збудження в обох напрямках). Таке явище є наслідком ізолюваного проведення збудження ПД у нервових волокнах, що входять у склад загального нервового стовбура.

Робота 2 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 переконаються в тому, що подразнення нерву викликає скорочення м'язу. Після цього змащують нерв між електродами і м'язом 2% розчином хлориду калію. Через декілька хвилин переконаються 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.

Робота 3. 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

подрознюють прямим і непрямим шляхом. Спостерігають скорочення м'язів і роблять висновок про механізм дії диплацину на проведення збудження у м'язах.

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 деполяризації 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. Механізми проведення збудження по нервах.”

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. Назвіть 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?

Відповіді по темі: “Фізіологія нервів. Механізми проведення збудження по нервах.”

1. Мієлінова оболонка є електричним ізолятором, виконує трофічну і опорну функції. Мембрана осьового 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 нестомлюваність 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 віддаль між перехватами).*
13. *При цьому швидше виникає збудження сусідньої ділянки нервового волокна, що прискорює проведення нервового імпульсу.*
14. *В більш товстому нервовому волокну менший опір іонному струму в аксоплазмі.*
15. *Це забезпечує “перестрибування” ПД на більшій віддалі за один і той же час.*

Контрольні питання по темі: “Фізіологія синапсів.

Механізм синаптичної передачі в збуджуючих та гальмівних синапсах”

1. Назвіть структури нервово-м'язового синапса (скелетний м'яз). Що називається кінцевою пластинкою ?
2. Вкажіть процеси, що ведуть до звільнення медіатора із пресинаптичної мембрани в синаптичну щілину при передачі збудження в синапсі.
3. Який медіатор забезпечує передачу збудження нерва на скелетний м'яз? Назвіть основні етапи цього процесу.
4. Чому при дії ацетилхоліну виникає деполяризація кінцевої пластинки, не зважаючи на те, що одночасно з входом натрію в клітину калій виходить із клітини? Який механізм цього процесу?
5. Вкажіть процеси, які ведуть до збудження м'язового волокна під впливом потенціалу кінцевої пластинки. Які властивості має потенціал кінцевої пластинки?
6. Яке значення холінестерази в функціонуванні нервово-м'язового синапсу?
7. Яка особливість закінчень рухових нервових волокон, що іннервують скелетний м'яз, забезпечує можливість збудження м'язового волокна під дією одного імпульсу?
8. Що таке мініатюрний потенціал кінцевої пластинки, який механізм його виникнення?
9. Назвіть особливості передачі збудження через нервово-м'язовий синапс в порівнянні з проведенням збудження в нервовому волокну.
10. Поясніть причини однобічного проведення збудження в хімічному синапсі.

11. Які хімічні зміни області нервово-м'язового синапсу можуть погіршувати його функцію?
12. Що називають синаптичною затримкою, чим вона пояснюється?
13. Яка лабільність нервово-м'язового синапсу?
14. 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?
15. Назвіть причини погіршення нервово-м'язової передачі при втомі.
16. В чому полягає трофічний вплив нерву на м'яз, що здійснюється через нервово-м'язовий синапс?
17. Які речовини є медіаторами в нервово-м'язових синапсах гладеньких і поперечно-позмуглованих м'язах?

Відповіді по темі: “Фізіологія синапсів.

Механізм синаптичної передачі в збуджуючих та гальмівних синапсах”.

1. Пресинаптична мембрана (нервове закінчення), синаптична щілина, постсинаптична мембрана – кінцева пластинка (місце контакту мембрани м'язової клітини з розгалуженнями рухового нервового волокна).
2. Збудження пресинаптичного закінчення – збільшення проникливості пресинаптичної мембрани для кальцію – вхід кальцію в нервово закінчення – звільнення медіатора в синаптичну щілину.
3. Ацетилхолін: дія на кінцеву пластинку – відкриття хемочутливих каналів для натрію і калію – деполяризація кінцевої пластинки (потенціал кінцевої пластинки) – розвиток ПД м'язового волокна.
4. 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.
5. 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.
6. Холінестераза руйнує ацетилхолін і тим самим відновлює вихідний функціональний стан постсинаптичної мембрани для сприйняття чергової порції медіатора.
7. Рухове нервово 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.
8. Мінімальні потенціали кінцевої пластинки, які виникають в стані фізіологічного спокою у відповідь на спонтанне виділення квантів медіатора із пресинаптичної мембрани.
9. Однобічна і сповільнена передача сигналу, низька лабільність і швидка втомлюваність синапсу, збудження легко блокується специфічними препаратами.
10. До медіатору чутлива тільки постсинаптична мембрана і нечутлива пресинаптична, а постсинаптичний потенціал не збуджує пресинаптичну мембрану із-за великої відстані між пре- і постсинаптичною мембранами.
11. Накопичення калію в області синапсу, закислення середовища.
12. Сповільнення швидкості проведення збудження через синапс. Часом, який необхідний для виділення медіатора, поступлення його до постсинаптичної мембрани і виникнення потенціалу кінцевої пластинки порогової величини.
13. До 100–150 імпульсів за секунду.
14. 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.
15. Зменшення запасів медіатора, закислення середовища і накопичення іонів калію в області синапсу.

16. Із нервових закінчень виділяються речовини, які стимулюють синтез білків, активують ферменти, зберігають стабільність структури м'яза.
17. В нервово-м'язовому синапсі гладенького м'яза – ацетилхолін і норадреналін, а в скелетному м'язу тільки ацетилхолін.

Приклади тестових завдань.

- Для нервових волокон характерно:
 - бездекрементне проведення нервових імпульсів;
 - повільне проведення нервових імпульсів;
 - швидка втомлюваність;
 - швидкість проведення імпульсів зменшується із збільшенням діаметра волокна;
 - одnobічне проведення нервових імпульсів.
- Швидкість проведення імпульсів у мієліновому нервовому волокні найбільше залежить від:
 - ацетилхоліну;
 - ацетилхолінестерази;
 - кальцій-натрієвого обміну;
 - діяльності натрій-калієвого насосу;
 - діаметру волокна.
- В безмієлінових нервових волокнах у порівнянні з мієліновими збудження проводиться:
 - економніше (з меншими затратами енергії);
 - повільніше;
 - швидше;
 - за рахунок перехватів Ранв'є;
 - за рахунок транспорту калію всередину волокна
- Роль іонів кальцію в механізмі синаптичної передачі полягає в тому, що вони:
 - зумовлюють деполяризацію постсинаптичну мембрану;
 - реполяризують пресинаптичну мембрану;
 - сприяють транспорту везикул до пресинаптичної мембрани і виливанню їх вмісту в синаптичну щілину;
 - стимулюють утворення медіатора;
 - посилюють розпад медіатора.
- Посилити нервово-м'язову передачу можна:
 - холіноблокаторами;
 - активацією холінестерази;
 - холіноміметиками;
 - за допомогою тривалого збудження м'яза;
 - збільшенням концентрації калію в клітині.
- Мініатюрний потенціал кінцевої пластинки викликаний постійним виливанням із везикул невеликих порцій:
 - норадреналіну;
 - ацетилхоліну;
 - карбхоліну;
 - дофаміну;
 - гліцину.

Приклади ситуаційних задач.

- Проводять дослідження на ізольованому нервовому волокні. Необхідно збільшити швидкість проведення збудження по волокну. Концентрацію яких іонів доцільно збільшити?
 - Магнію в позаклітинному розчині.
 - Натрію в позаклітинному розчині.
 - Хлору в позаклітинному розчині.

- D. Калію у волокні.
 E. Натрію у волокні.
2. Відомо, що нервові волокна характеризуються такими фізіологічними властивостями як збудливість і провідність, які здійснюються за певними законами. Порушення якого закону виникає при застосуванні місцевих анестетиків?
- A. Фізіологічної цілісності.
 B. "Все або нічого".
 C. Двобічної провідності.
 D. Полярного закону.
 E. Ізольованого проведення імпульсів.
3. Внаслідок патологічного процесу уражена ділянка нерва, що містить декілька перехватів Ранв'є. Які явища при цьому можуть спостерігатися ?
- A. Припинення проведення збудження.
 B. Збільшення амплітуди потенціалу дії.
 C. Збільшення швидкості поширення потенціалу дії.
 D. Збільшення потенціалу спокою.
 E. Зменшення амплітуди потенціалу дії.
4. Пацієнт відчуває слабкість у м'язах при повторному виконанні певних рухів. Повторна пряма стимуляція моторних нервів викликає м'язові скорочення, сила яких поступово зменшується, хоча потенціали дії нерва залишаються нормальними. При цьому пряма електрична стимуляція м'язу викликає нормальне скорочення. Можливою причиною такого стану є порушення:
- A. Механізму збудження мотонейрону.
 B. Механізму передачі імпульсів у нервово-м'язовому синапсі.
 C. Механізму збудження мембрани м'язових клітин.
 D. Пари збудження-скорочення.
 E. Механізму скорочення.
5. 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 ацетилхолінестеразу.

Завдання для самостійної роботи.

1. Розрахувати лабільність нервового волокна, якщо мінімальна тривалість його ПД становить 2 мс.
2. Яким чином зміняться швидкість проведення нервових імпульсів при збільшенні проникності мембрани нервових волокон для іонів калію? Пояснити чому?
3. Встановлено, що лабільність нервового волокна типу А – 1000 імп/с, а волокна типу В – 400 імп/с. Вкажіть, чи є тривалість потенціалу дії однаковою для вказаних нервових волокон?
4. З впливом на які рецептори пов'язана дія курареподібних препаратів. Відповідь обґрунтуйте.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 4.

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, 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: намалювати схему саркомера при його скороченні та розслабленні, схематично зобразити різні види м'язових скорочень, визначити силу м'язів передпліччя людини методом кистьової динамометрії.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Структура та фізіологічні властивості скелетних м'язів.
2. Молекулярні механізми скорочення (теорія ковзаючих ниток).
3. Рухові одиниці та їх будова в різних м'язах.
4. Види та типи м'язових скорочень.
5. Сила та робота м'язів у людини.
6. Фізіологічні особливості гладеньких м'язів.

Ключові слова та терміни: актин, ауксотонічне скорочення, ізометричне скорочення, ізотонічне скорочення, міозин, розслаблення, рухова одиниця, саркомер, скелетний м'яз, скорочення, теорія ковзаючих ниток, тетанус, атрофія м'яза, геометричний переріз м'язів, гіпертрофія м'яза, гіподинамія, динамічна робота, динамометрія, ергометрія, статична робота, сила м'яза, фізіологічний переріз м'язів.

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 ім/с і реєструвати відповідні кімограми.

Робота 2. 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.

ДОДАТОК № 1.

Визначення основних термінів і понять:

Ізотонічне скорочення – скорочення м'яза при постійному навантаженні і зміні його довжини.

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

напруги.

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.

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.

ДОДАТОК № 2.

Контрольні питання по темі: “Фізіологія скелетних м'язів.”

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. Вкажіть властивості м'язової тканини.
10. Назвіть 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 настає 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-тропоіозин, 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, несимптомальна – дуже висока частота, при якій м'яз розслабляється.
31. Тому, що при оптимальній частоті подразнення кожний послідовний стимул співпадає з фазою екзальтації, а при несимптомальній – з фазою абсолютної рефрактерності.

**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? Що таке активний відпочинок?
15. Назвіть структурні особливості гладенького м'яза.
16. Вкажіть особливості потенціалу спокою, ПД гладенького м'язу в порівнянні з поперечно-

посмугованим.

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'яза 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'яза 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'яза характерні: автоматія, пластичність, більш тривале скорочення (від декількох секунд до 1 хв.), висока чутливість до медіатора.

18. Здатність зберігати розтягнену довжину м'яза без зміни напруги. Завдяки пластичності гладенького м'яза 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.

Приклади тестових завдань.

- А-диск саркомера:
 - утворений тільки міозиновими нитками;
 - контактує із Z - диском;
 - не має властивість подвійного заломлення світла;
 - є ізотропним;
 - є анізотропним
- При скороченні саркомера:
 - змінюється довжина актинових ниток;
 - змінюється довжина міозинових ниток;
 - довжина актинових і міози нових ниток не змінюється;
 - зменшується А – диск;
 - жодна відповідь не вірна.
- 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.
- Яка з фізіологічних властивостей не характерна для гладеньких м'язів:
 - велика тривалість скорочення;
 - спонтанна міогенна активність;
 - пластичність;
 - низька чутливість до БАР;
 - здатність реагувати скороченням на швидке розтягнення.
- Для статичної роботи м'язів характерно:
 - зміна довжини м'язових волокон;
 - переміщенні піднятого вантажу;
 - рух кісток в суглобах;
 - ізометричне скорочення м'язів;
 - ні одна відповідь не вірна.
- Спонтанна міогенна активність:
 - характерна для поперечно-посмугованих м'язів;
 - характерна для гладеньких м'язів;
 - виникає під впливом імпульсів спинного мозку;
 - виникає під впливом імпульсів головного мозку;
 - виникає під впливом імпульсів довгастого мозку.

Приклади ситуаційних задач.

1. Відомо, що скорочення міоцитів відбувається внаслідок взаємодії скоротливих білків саркомера за участі енергії АТФ. Яка пара білків забезпечує цей процес?
- Актин і міозин.
 - Тропонін і міозин.
 - Міозин і міоглобін.
 - Актин і тропоміозин.
 - 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?

- A. Зменшення концентрації АТФ.
- B. Порушення роботи K^+ -насоса.
- C. Зниження концентрації Ca^{+} .
- D. Зниження збудливості міоцита.
- E. Порушення роботи Na^{+} -насоса.

3. 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?

- A. Суцільний тетанус.
- B. Зубчастий тетанус.
- C. Асинхронний тетанус.
- D. Серія поодиноких скорочень.
- E. Контрактура м'яза.

4. Спортсмени-бігуни поділяються на спринтерів та стайерів, тобто одні досягають великих результатів у забігах на короткі дистанції, а інші - навпаки. Які фізіологічні механізми лежать в основі цього явища?

- A. Різниця в співвідношенні швидких та повільних м'язових волокон відповідних м'язів.
- B. Різниця в загальній кількості волокон відповідних м'язів.
- C. Різниця в об'ємах відповідних м'язів.
- D. Різниця в співвідношенні іонного складу саркоплазми волокон відповідних м'язів.
- E. Різниця в довжині саркомерів волокон відповідних м'язів.

5. 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.

Завдання для самостійної роботи.

1. Відомо, що площа фізіологічного перерізу м'язу становить 3 см^2 , а максимальний вантаж, який здатний підняти м'яз дорівнює 30 кг. Чомі дорівнює абсолютна сила м'язу? Відповідь обґрунтуйте.
2. Розрахувати роботу, яку виконує м'яз при ізометричному скороченні із силою 10 Н.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 5.

На тему: *Загальні закономірності діяльності ЦНС. Рефлекторний принцип діяльності ЦНС. Процеси збудження у нервових центрах.*

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 у нервових центрах, особливості їх поширення та фізіологічну роль.

Уміти: провести аналіз рефлекторного циклу та намалювати його схему.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Нейрон як структурно-функціональна одиниця ЦНС.
2. Процеси збудження у ЦНС.
3. Механізм взаємодії нейронів у нейронних ланцюгах.
4. Нервовий центр та його властивості.
5. Рефлекторний принцип діяльності ЦНС.

Ключові слова та терміни: аферентні, еферентні нейрони, інтернейрони, мультиполярні, біполярні, псевдоуніполярні нейрони, дивергенція, конвергенція, реверберація, нервовий центр, рефлекс, рефлекторний цикл, моносинаптичні, полісинаптичні рефлекси, вегетативні рефлекси, екстеро-, інтеро- пропріорецептивні рефлекси.

Практичні роботи:

Робота 1. Аналіз рефлекторного циклу.

Робота має на меті встановлення ланок рефлекторного циклу та їхню роль у здійсненні рефлексу. У тварини визначають час рефлексу на одній із задніх лапок (0,5% розчин H_2SO_4) 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.

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:

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

Реверберация – це циркуляція збудження по замкнених ланцюгах нейронів.

ДОДАТОК № 2.

Контрольні питання по темі: “Загальні закономірності діяльності ЦНС. Рефлекторний принцип діяльності ЦНС. Процеси збудження у нервових центрах.”

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. Вкажіть 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 “рефлекс”. 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 рефлекторної 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. Вкажіть основні медіатори ЦНС.
23. Назвіть основні властивості збуджуючого постсинаптичного потенціалу (ЗПСП). Як змінюється збудливість клітинної мембрани при виникненні ЗПСП.
24. Яка реакція нейрона на поодинокий збуджуючий 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. Вкажіть особливості поширення збудження в ЦНС?
30. Які причини іррадіації, конвергенції і циркуляції збудження в ЦНС?
31. Як доказати одностороннє проведення збудження по рефлекторній 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 рефлекторної реакції?
36. Чим лімітується час реанімації (повернення життя) після клінічної смерті – зупинки серця? Чому?

Відповіді по темі: “Загальні закономірності діяльності ЦНС. Рефлекторний принцип діяльності ЦНС. Процеси збудження у нервових центрах.”

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 своїм особливостям 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 міхур, 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 – приймає 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 ефектор. П'ята ланка – ефектор – 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 сумації.
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 недостачі кисню – вони гинуть через 5-6 хв. Після припинення кровообігу.

Приклади тестових завдань.

1. Рецепторне поле рефлексу - це:
 - сукупність аферентних нейронів у складі рефлекторної дуги даного рефлексу;
 - сукупність усіх рецепторів, подразнення яких викликає даний рефлекс;
 - ділянка шкіри, подразнення якої викликає даний рефлекс;
 - еферентні нейрони рефлекторної дуги;
 - ні одна відповідь не правильна.
2. Іррадіація збудження по ЦНС зумовлена:
 - дивергенцією;
 - конвергенцією;
 - реверберацією;
 - просторовою сумацією локальних відповідей;
 - наявністю зворотнього зв'язку в нейронних ланцюгах.
3. Виберіть неправильну відповідь щодо ефектора:
 - це робочий орган, якому адресовані еферентні нервові імпульси;
 - ним можуть бути гладенькі м'язи;
 - ним можуть бути скелетні м'язи;

- ним можуть бути секреторні клітини;
 - ним можуть бути аферентні нервові закінчення.
4. Нервовий центр – це група клітин, які:
- розміщені тільки в різних анатомічних відділах ЦНС;
 - необхідні для регуляції певної функції;
 - розміщені поряд;
 - однаково відповідають на дію різних подразників;
 - ні одна відповідь не вірна.
5. При втомі час рефлексу ...
- не змінюється;
 - зменшується;
 - збільшується;
 - спочатку зменшується, а потім збільшується;
 - ні одна відповідь не вірна..
6. В чому полягає роль ланки зворотної аферентації?
- в проведенні інформації від рецептора до нервового центру;
 - в іррадіації збудження від аферентної ланки рефлекторної дуги до еферентної;
 - в проведенні збудження від нервового центру до робочого органу;
 - в здійсненні контролю за ефективністю реакції;
 - в проведенні збудження, що викликає рефлекс.

Приклади ситуаційних задач.

1. 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. Конвергенція збудження.
 - C. Часова сумація збудження.
 - D. Принцип доміанти.
 - E. Рециркуляція збудження.
2. 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.
3. У хворого після травми виникло порушення короткочасної пам'яті. Який процес, що зумовлює механізми пам'яті, при цьому порушений?
- A. Рух іонів у мембранах рецепторів.
 - B. Структурно-функціональні зміни синапсів ЦНС.
 - C. Проведення імпульсів в аферентних нейронах.
 - D. Реверберація збудження в ланцюгах нейронів.
 - E. Структурні зміни в нейронах ЦНС.
4. У спортсмена після розтягнення зв'язок або ушкодження м'язу використовують хлоретил, який наносять на поверхню травмованої ділянки, що призводить до зняття болю. На яку ланку рефлекторної дуги діє цей препарат?
- A. Ефектор.
 - B. Рецептор.
 - C. Закінчення еферентного волокна.
 - D. Вставні нейрони.
 - E. Нервові центри спинного мозку.

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

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

Завдання для самостійної роботи.

1. Вкажіть чи є рефлексом скорочення м'яза внаслідок подразнення еферентного нерва? Обґрунтуйте пояснення.
2. Після тривалого тренування у спортсмена розвилася втома з різким зниженням працездатності. У якій ланці рефлекторної дуги втома виникла в першу чергу?
3. Сформулюйте поняття «рефлекс», «рефлекторна дуга», «рефлекторний цикл». Намалюйте схему рефлекторного циклу. Назвіть ланки рефлекторного циклу і їх функціональне значення.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 6.

На тему: *Процеси гальмування у нервових центрах, їх особливості та фізіологічна роль. Основні принципи координації рефлекторної діяльності.*

Кількість годин: 2 години.

Місце проведення: навчальна лабораторія.

Навчальна мета:

Знати: закономірності виникнення процесів гальмування в ЦНС, їх види та значення, основні механізми взаємодії між процесами збудження і гальмування при координації рефлекторної діяльності.

Уміти: малювати схеми окремих видів центрального гальмування; засвоїти методи вивчення гальмування рефлексів.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Процеси гальмування в нервових центрах та їх фізіологічна роль.
2. Види центрального гальмування та нейронні механізми їх виникнення.
3. Характеристика пресинаптичного і постсинаптичного гальмування.
4. Реципрокне, зворотне та латеральне гальмування, їх значення.
5. Основні принципи координації рефлекторної діяльності.

Ключові слова та терміни: 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. 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.

Робота 2. Вплив наркозу на рефлекторну діяльність.

Занурити жабу в 3% водний розчин ефіру і через невеликі проміжки часу (1-2 хв.) викликати пінцетом рухові рефлекторні реакції. При цьому відмітити, що рефлекси спочатку посилюються, потім послаблюються (гальмуються), і потім повністю зникають.

Після зникнення рефлексів тварину виймають з розчину ефіру. В міру зникнення дії наркозу спостерігають за поновленням рефлексів. Звернути увагу на те, що спочатку поновлюються прості згинання та розгинання кінцівок, а потім і складні – підтримання пози, повзання та інші.

Рекомендації щодо оформлення результатів роботи: записати і порівняти загальну тривалість згинального рефлексу в різних умовах досліду.

ДОДАТОК № 1.

Визначення основних термінів і понять:

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:

- обмежують широку іррадіацію збудження по ЦНС;
- запобігають виникненню рефлекторної реакції при відсутності необхідних умов для її виконання (напр. руху на червоне світло, виконання дії при забороні цієї діяльності) ;
- забезпечують координацію в рефлекторній діяльності;
- припиняють рефлекторну реакцію після її закінчення;
- 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 провідний (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).

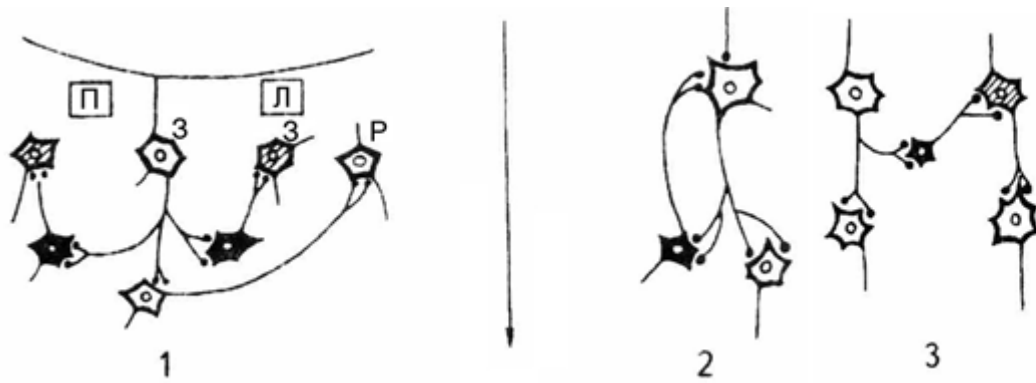
Властивості доміантного центру: висока збудливість, тривале збудження аж до закінчення рефлекторної дії, сумація збуджень, висока інертність, гальмування інших нервових центрів.

Значення гальмування: координаційне, охоронне, пригнічення мало суттєвих реакцій, узгодження роботи антагоністичних центрів.

Постсинаптичне гальмування легко знімається при введенні стрихніну, який конкурує з гальмівним медіатором гліцином на постсинаптичній мембрані.

Правцевий токсин також пригнічує постсинаптичне гальмування. Тому введення стрихніну або правцевого токсину супроводжується судомою м'язів, яка виникає внаслідок посилення процесу збудження в ЦНС, зокрема, мотонейронів.

В клінічній практиці використовується препарат бромід натрію як седативний (заспокійливий) засіб. Механізм дії його пов'язаний з посиленням постсинаптичного гальмування.



Мал. 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.

ДОДАТОК № 2.

Контрольні питання по темі: “Процеси гальмування в нервових центрах, їх особливості та фізіологічна роль. Основні принципи координації рефлекторної діяльності.”

1. Який процес в ЦНС називають гальмуванням?
2. Яке гальмування називається реципрокним?
3. Назвіть два види гальмування в нейронах ЦНС, які відрізняються один від одного по механізму виникнення і по локалізації.
4. Що називають постсинаптичним гальмуванням нейрона? З допомогою яких клітин воно виникає? В яких відділах ЦНС воно зустрічається?
5. Під впливом якого медіатора виникає ГПСП в мотонейронах спинного мозку, як можна зареєструвати ГПСП?
6. Рух яких іонів і в яких рамках забезпечує виникнення ГПСП?
7. Назвіть властивості ГПСП. Як і внаслідок чого змінюється збудливість клітини при виникненні ГПСП?
8. Назвіть різновидності постсинаптичного гальмування.
9. Чи буде збуджуватися нейрон при короткочасному поступленні до нього імпульсів від збуджуючих і гальмівних клітин, здатних викликати рівної по величині ЗПСП і ГПСП, чому?
10. Яке гальмування називається пресинаптичним? Внаслідок чого воно виникає, в яких відділах ЦНС зустрічається?
11. Під впливом чого виникає деполяризація терміналей аксона збуджуючого нейрона у випадку пресинаптичного гальмування?
12. Чому у випадку стійкої деполяризації пресинаптичної терміналі збудження на постсинаптичний нейрон не передається?
13. Чи зміниться збудливість постсинаптичного нейрона і його мембранний потенціал у випадку пресинаптичного гальмування? Поясніть механізм.
14. Яке значення різних видів гальмування у ЦНС?
15. Як і чому впливає стрихнін на поширення збудження у ЦНС? До яких наслідків це призведе?

Відповіді по темі: “Процеси гальмування в нервових центрах, їх особливості та фізіологічна роль. Основні принципи координації рефлекторної діяльності.”

1. Активний нервовий процес результатом якого є припинення збудження або зниження збудливості нервової клітини.

2. Гальмування нервового центра при збудженні другого центру, його антагоніста під впливом аферентних імпульсів, які поступають до них.
3. Постсинаптичне і пресинаптичне.
4. Гальмування, що зв'язане із зниженням збудливості нейрона з допомогою гальмівних інтернейронів. Зустрічається в різних відділах ЦНС.
5. Під впливом гальмівного медіатора гліцина. З допомогою введення мікроелектрода всередину клітини і реєстрації її активності під час реципрокного згинання і послідуєчого розгинання кінцівки.
6. Рух хлору в клітину, калію із клітини.
7. Не поширюється, не підчиняється закону "все або нічого", може сумуватися. Знижується внаслідок гіперполяризації клітинної мембрани.
8. Пряме, що включає і реципрокне, зворотне, латеральне.
9. Не буде збуджуватися, так як внаслідок алгебраїчної сумачії ЗПСП і ГПСП, мембранний потенціал не зміниться.
10. Гальмування яке виникає в пресинаптичній терміналі внаслідок стійкої підпорогової деполяризації. Зустрічається в різних відділах ЦНС.
11. Під впливом медіатора, що виділяється з закінчення аксона вставного гальмівного нейрона.
12. 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.
13. Не змінюється, так як деполяризація пресинаптичної терміналі викликає блокаду проведення нервового імпульсу на шляху до постсинаптичного нейрону.
14. Гальмування є важливим фактором в координації діяльності ЦНС, в обробці інформації, яка поступає до нейрону і виконує охоронну роль.
15. Стрихнін виключає постсинаптичне гальмування, що призводить до іррадіації збудження в ЦНС і, як наслідок – генералізованим судомним скороченням скелетної мускулатури.

Приклади тестових завдань.

1. Постсинаптичне гальмування:
 - є локальною відповіддю;
 - за зміною заряду постсинаптичної мембрани є деполяризаційним;
 - підлягає закону «все або нічого»;
 - відбувається в аксо-аксональних синапсах;
 - залишає після себе період рефрактерності.
2. Клітини Реншоу у спинному мозку:
 - забезпечують латеральне гальмування;
 - забезпечують зворотне гальмування;
 - виділяють у синаптичну щілину ацетилхолін;
 - забезпечують реципрокне гальмування
 - виділяють у синаптичну щілину норадреналін.
3. Принцип спільного кінцевого шляху зумовлений:
 - дивергенцією нервових шляхів;
 - конвергенцією нервових шляхів;
 - іррадіацією нервових імпульсів;
 - наявністю зворотного зв'язку в рефлекторних циклах;
 - окклюзією рефлексів.
4. Під впливом якого медіатора виникає ГПСП в мотонейронах спинного мозку?
 - ГАМК;
 - ацетилхоліна;
 - гліцина;
 - карбхоліна;
 - дофаміна.

5. Окклюзія рефлексу – це:

- наявність панівного осередку збудження в ЦНС;
- циркуляція збудження по рефлекторній дузі;
- посилення рефлекторної відповіді при одночасному слабкому подразненні двох рецепторних полів;
- послаблення рефлекторної відповіді при одночасному сильному подразненні двох рецепторних полів;
- ні одна відповідь не вірна.

6. Панівний осередок збудження в ЦНС, який підпорядковує собі діяльність інших рефлекторних центрів – це:

- полегшення рефлексів;
- окклюзія рефлексу;
- домінанта;
- реципрокна взаємодія;
- конвергенція.

Приклади ситуаційних задач

1. 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.

2. 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.

3. 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. Песимальне.
- D. Зворотне.
- E. Латеральне.

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

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

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

- A. Блокує холінорецептори.
- B. Блокує гальмівні синапси.
- C. Блокує адренорецептори.

- D. Активує холвнорецептори.
- E. Активує адренорецептори.

Завдання для самостійної роботи

1. Після введення жабі стрихніну вона на найменше подразнення відповідає генералізованими судомами. Пояснити механізм.
2. Яке значення різних видів гальмування в ЦНС?
3. Яка роль реципрокного гальмування в керуванні діяльністю скелетних м'язів? Наведіть приклади.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 7.

На тему: *Роль нервової системи в регуляції рухових функцій.*

Кількість годин: 2 години.

Місце проведення: навчальна лабораторія.

Навчальна мета:

Знати: роль спинного, заднього, середнього мозку, базальних гангліїв та кори головного мозку в регуляції рухових функцій; особливості регуляції рухових функцій організму вищими відділами ЦНС, роль пірамідної та екстрапірамідної систем в організації рухової активності організму та їх взаємодію; роль електроенцефалографії в медицині.

Уміти: досліджувати та аналізувати рухові рефлекси у людини, що мають значення в медицині на основі уявлень про рефлекторну діяльність ЦНС.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Рухові функції спинного мозку. Спінальний шок.
2. Роль заднього мозку у регуляції рухових функцій.
3. Функції середнього мозку. Децеребраційна ригідність.
4. Рухові функції мозочка.
5. Функції базальних гангліїв.
6. Моторні зони кори головного мозку.
7. Метод електроенцефалографії (ЕЕГ).

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

Практичні роботи:

Робота 1. Пропріорецептивні рефлекси 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 рефлекси 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.

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.

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 направляється прямо 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).

Пластичність функції – здатність клітин, тканин, органів і систем змінювати у відповідних межах свою діяльність при зміні умов навколишнього середовища, а також як наслідок розвитку компенсаторно-відновних процесів (після травм, операцій, протезування).

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. Що іннервують γ -мотонейрони і яке функціональне значення цієї іннервації?
6. Вкажіть сегменти спинного мозку, із яких іннервуються м'язи нижніх кінцівок.
7. Чому спинальні рефлексі досліджують на спинальних тваринах і чому при цьому перерізку роблять нижче 5-го шийного сегменту?
8. Що таке спинальний шок? Яка основна причина виникнення спинального шоку? Яка тривалість спинального шоку в жаби, собаки і людини?
9. Які рухові рефлексі (по характеру реакції-відповіді) можна викликати у спинальної тварини?
10. Який стан тону м'язів спинальної тварини, його механізм?
11. Назвіть познотонічні рефлексі, які керуються спинним мозком. Що призводить до їх виникнення?
12. Яке ядро довгастого мозку приймає участь в регуляції м'язового тону?
13. Назвіть познотонічні рефлексі бульбарної тварини, вкажіть їх значення.
14. Що відбудеться з м'язовим тоном після перерізки стовбура мозку між мостом і середнім мозком? Як називається цей стан?
15. Чим пояснюється виникнення децеребраційної ригідності?
16. Назвіть головні рухові і чутливі ядра середнього мозку.
17. Яка роль червоних ядер в регуляції рухової активності організму?
18. Гальмують чи збуджують червоні ядра і ядро Дейтерса α і γ мотонейрони м'язів-згиначів і м'язів-розгиначів?
19. Назвіть види статичних рефлексів і їх рефлексогенні зони.
20. Які рефлексі називаються “рефлексами випрямлення”? Назвіть їх.
21. Назвіть статокінетичні рефлексі.
22. В чому полягає орієнтовний рефлекс, чи може він виникати у мезенцефальної тварини? Які ядра і центри стовбура мозку забезпечують орієнтовний рефлекс?
23. Вкажіть функції чорної субстанції.
24. Що собою представляє ретикулярна формація в структурному плані? В яких відділах ЦНС вона розташована?
25. Звідки ретикулярна формація одержує імпульси, які підтримують і регулюють її активність?
26. Чи є нейрони ретикулярної формації полі- або мономодальними? До яких відділів ЦНС вони посилають імпульси?

27. Які властивості ретикулярної формації? Який вплив здійснює ретикулярна формація на всі відділи ЦНС? З допомогою збуджуючих чи гальмівних нейронів це здійснюється?
28. Який стан і чому виникає в тварини після руйнування ретикулярної формації, а також після перерізки аферентних шляхів, які йдуть до неї? Які три відділи мозочку виділяють в структурно-функціональному відношенні? Від яких рецепторів поступають імпульси в кору мозочка?
29. Який вплив здійснює мозочок на гомеостаз, як змінюється гомеостаз при пошкодженні мозочка?

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 верхньо-грудних 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. γ -мотонейрони іннервують інтрафузальну мускулатуру, завдяки чому регулюється тонус скелетної (екстрафузальної) мускулатури.
6. 2-5 поперекові і 1-5 крижові сегменти.
7. Щоб виключити вплив вище розташованих відділів ЦНС на діяльність спинного мозку для збереження діафрагмального дихання.
8. 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.
9. Згинальні, розгинальні, ритмічні, позно-тонічні.
10. Тонус мінімальний, рефлекторного походження, виникає внаслідок збудження пропріорецепторів в результаті їх розтягнення, спонтанної активності пропріорецепторів і дії γ мотонейронів, які також володіють спонтанною активністю.
11. Шийні позно-тонічні рефлексі, що виникають при повороті або нахилі голови.
12. Вестибулярне ядро Дейтерса.
13. Шийні і лабіринтні познотонічні рефлексі, збереження пози.
14. Різке підвищення тонусу м'язів розгиначів. Децеребраційна ригідність.
15. Тим, що до α -мотонейронів спинного мозку поступає більше збуджуючих імпульсів, ніж гальмівних, внаслідок виключення гальмівних впливів червоного ядра на м'язи розгиначі.
16. Рухові: червоне ядро, чорна субстанція, ядро окорухового і блоковидного нерву; чутливі: первинні слухові і зорові центри (ядра чотирьохгорбкового тіла).
17. Регулюють тонус скелетних м'язів і забезпечують збереження і відновлення порушеної пози.
18. Нейрони м'язів розгиначів червоного ядра гальмують, а ядро Дейтерса збуджує. На нейрони м'язів згиначів ці ядра мають протилежний вплив.
19. Рефлексі пози і випрямлення. Рецептори шкіри, м'язів шиї і вестибулярного апарату.
20. Рефлексі, що забезпечують відновлення нормальної пози. Випрямлення голови і випрямлення тулуба.
21. Ністагм голови і очей, ліфтні рефлексі, перерозподіл тонусу м'язів при стрибках та бігові.

22. 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.
23. Координація жування і ковтання, участь в регуляції м'язового тону, дрібних рухів пальців рук, емоційної поведінки.
24. 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.
25. Від всіх рецепторів організму і від всіх відділів ЦНС.
26. Є полімодальними, надсилають імпульси до всіх відділів ЦНС.
27. 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.
28. Глибоке гальмування вищих відділів ЦНС внаслідок різкого зменшення висхідної активуючої імпульсації.
29. Стабілізує, при пошкодженнях мозочка, гомеостаз порушується.

Контрольні питання по темі: “Роль базальних гангліїв та кори головного мозку в регуляції рухових функцій організму”.

1. Назвіть моторні зони кори півкуль та місця їх розташування.
2. Що розуміють під пірамідною системою? Яка її функція?
3. Вкажіть основні структурні утворення екстрапірамідної системи?
4. Яка функція екстрапірамідної системи?
5. Які структури головного мозку складають стріопалідарну систему? Які реакції виникають у відповідь на стимуляцію її структур?
6. Які основні функції смугастого тіла?
7. Які функціональні взаємовідношення смугастого тіла і блідої кулі? Які рухові розлади виникають при пошкодженні смугастого тіла?
8. Які рухові розлади виникають при пошкодженні блідою кулю?

Відповіді по темі: “Роль базальних гангліїв та кори головного мозку в регуляції рухових функцій організму”.

1. Головна моторна зона – це передня центральна звивина, додаткова рухова область розташована на медіальній поверхні кори.
2. Систему пірамідних клітин, які зв'язані з альфа-мотонейронами безпосередньо або за допомогою вставних нейронів. Забезпечує довільні рухи і контроль над аферентною імпульсацією.
3. Премоторна зона кори великого мозку, поясна звивина, смугасте тіло, чорна субстанція, червоне ядро, ретикулярна формація, вестибулярні ядра, мозочок.
4. Забезпечення недовільних рухів, участь в довільних рухах, в регуляції м'язового тону, збереження пози.
5. Смугасте тіло (хвостате ядро і шкаралупа) і бліда куля. Поворот голови, тулуба, рух кінцівок на протилежній стороні.
6. 1. Складні рухові акти, безумовні рефлекси, інстинкти, регуляція тону м'язів.
2. Умовні рефлекси і емоції.
3. Регуляція вегетативних функцій.
7. Смугасте тіло здійснює гальмівний вплив на бліду кулю. Гіперкінезія (надлишок недовільних рухів), зниження тону м'язів (гіпотонія).
8. Гіпокінезія (малорухомість), підвищення тону м'язів (ригідність).

Приклади тестових завдань.

1. Спинний мозок може автономно забезпечувати:
 - позні рефлекси;
 - статокінетичні рефлекси;
 - міотатичні рефлекси;
 - рефлекси випрямлення;
 - орієнтовно-дослідницькі рефлекси.
2. Децеребраційна ригідність настає при перетині ЦНС:
 - між довгастим мозком та шийним відділом спинного мозку;
 - нижче червоного ядра і вище ретикулярної формації середнього мозку ;
 - вище червоного ядра;
 - на рівні грудного відділу спинного мозку;
 - ні одна відповідь не вірна.
3. Дистонія – це порушення:
 - мови;
 - координації рухів;
 - амплітуди рухів;
 - тону м'язів;
 - здатності підтримувати рівновагу
4. 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.
5. Дофамін забезпечує передачу інформації переважно:
 - від спинного мозку до червоних ядер;
 - від червоного ядра до таламуса;
 - від чорної субстанції до базальних гангліїв;
 - від базальних гангліїв до кори;
 - ні одна відповідь не вірна.
6. Спінальний шок – це:
 - тимчасове зникнення всіх спінальних рефлексів внаслідок перетину або травми спинного мозку;
 - переважання тону м'язів – розгиначів;
 - порушення амплітуди рухів;
 - тимчасове посилення всіх спінальних рефлексів внаслідок перетину або травми спинного мозку;
 - втрата узгодженості між скороченням м'язів синергістів та антагоністів.

Приклади ситуаційних задач.

1. Пацієнт при роботі швидко стомлюється. В положенні стоячи із заплющеними очима він похитується, втрачає рівновагу. Тонус скелетних м'язів знижений. Яка з наведених структур мозку найбільш вірогідно вражена у цієї людини?
 - A. Базальні ганглії.
 - B. Лімбічна система.
 - C. Мозочок.
 - D. Прецентральна звивина кори великих півкуль.
 - E. Таламус.
2. У мезенцефальної кішки зруйнували чотиригорбикову структуру. Які рефлекси зникнуть внаслідок цього?
 - A. Випрямлення голови.
 - B. Випрямлення тулуба.

- C. Первинні орієнтувальні.
 - D. Стато-кінетичні на рух з кутовим прискоренням.
 - E. Стато-кінетичні на рух з лінійним прискоренням.
3. При дослідженні функціонального стану мозку методом електроенцефалографії у чоловіка 40 років виявлений дельта-ритм. При якому функціональному стані він реєструється?
- A. Високій активності кори великих півкуль.
 - B. Судомній активності мозкових структур.
 - C. Стану депресії структур головного мозку.
 - D. Стану легкого сну.
 - E. Стану спокою і неспанья.
4. В результаті крововиливу у структуру мозку була ушкоджена чорна субстанція. Механізм функціонування якої медіаторної системи при цьому постраждав?
- A. Холінергічної.
 - B. Серотонінергічної.
 - C. Адренергічної.
 - D. Дофамінергічної.
 - E. ГАМК-ергічної.
5. Людина сиділа в кріслі з закритими очима, коли задзвонив телефон. Як зміниться у неї ЕЕГ?
- A. Бета-ритм зміниться на тета-ритм.
 - B. Збільшиться альфа-ритм.
 - C. Збільшиться тета-ритм.
 - D. Тета-ритм зміниться на альфа-ритм.
 - E. Альфа-ритм зміниться на бета-ритм.

Завдання для самостійної роботи.

1. З якої кількості нейронів складається рефлекторна дуга колінного рефлексу?
2. В чому полягає орієнтувальний рефлекс, чи може він виникнути у мезенцефальної тварини?
3. Який ритм ЕЕГ реєструється в стані спокою і які його параметри?
4. Який ритм ЕЕГ реєструється в стані розумового збудження і які його параметри?
5. Який ритм ЕЕГ реєструється в стані глибокого сну і які його параметри?

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 8.

На тему: *Фізіологія автономної нервової системи.*

Кількість годин: 2 години.

Місце проведення: навчальна лабораторія.

Навчальна мета:

Знати: особливості структурно-функціональної організації автономного відділу нервової системи, симпатичний, парасимпатичний відділ нервової системи, їх значення в регуляції життєво важливих автономних функцій організму, роль різних відділів нервової системи, інтегративні функції гіпоталамуса, лімбічної системи і кори головного мозку в регуляції автономних функцій організму, основні вегетативні рефлекси та їх значення.

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

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Особливості периферичного відділу автономної нервової системи (АНС).
2. Характеристика симпатичного та парасимпатичного відділів АНС.
3. Синаптична передача в периферичному відділі АНС.
4. Роль різних відділів ЦНС в регуляції автономних функцій.
5. Основні автономні рефлекси та їх значення.

Ключові слова та терміни: вегетативні ганглії, автономна нервова система, парасимпатичний відділ АНС, симпатичний відділ АНС, автономні рефлексії, автономні функції, вищі автономні центри; автономні рефлексії.

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 таламічної 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:

Умови дослідження	ЧСС за 30 сек
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.

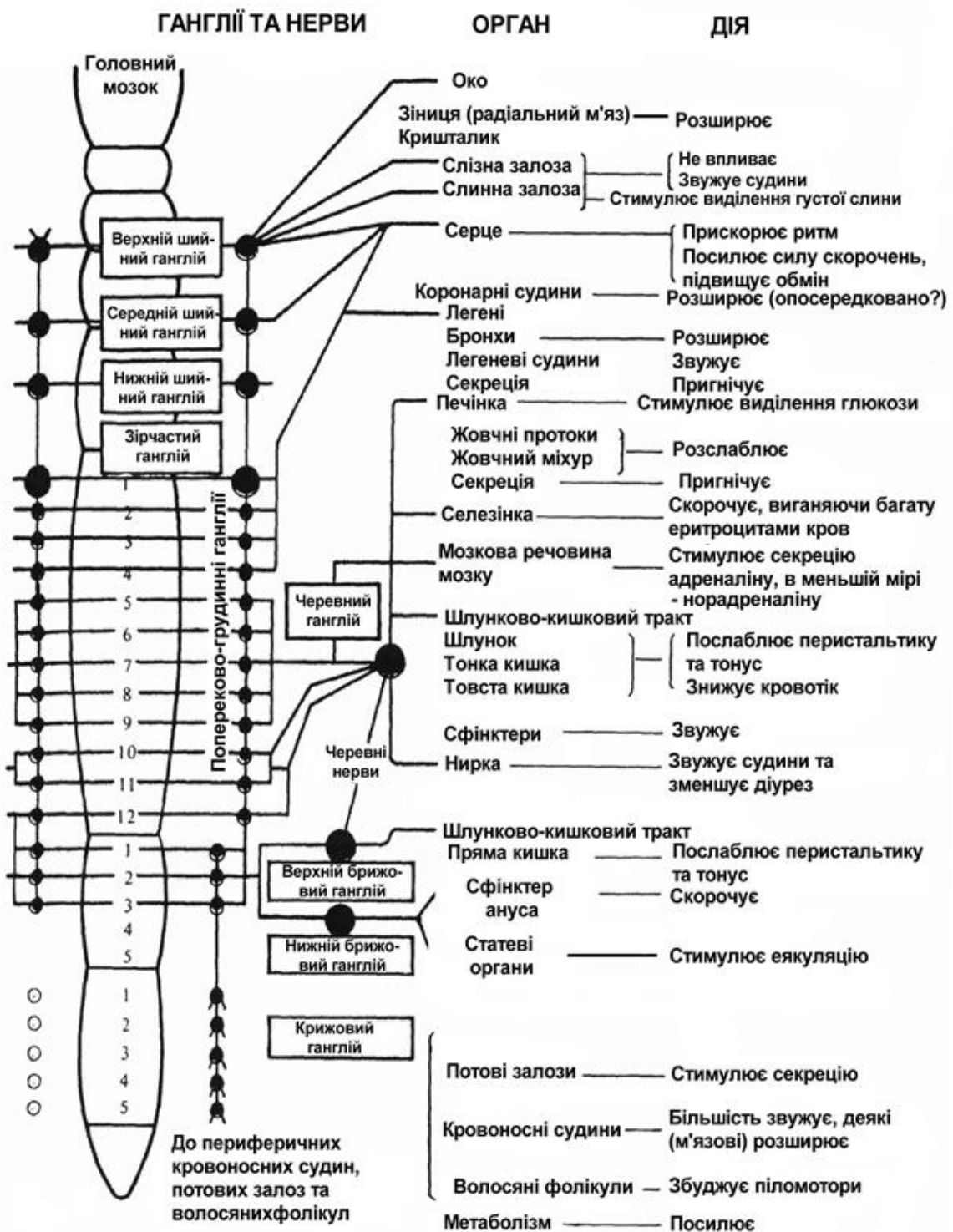
Визначення основних термінів і понять:

Автономні відділ – частина нервової системи, що регулює внутрішні органи, шкіру, гладкі м'язи, залози внутрішньої секреції та серце; кровопостачання та трофіку всіх тканин, органів.

Автономні функції полягають в регуляції роботи внутрішніх органів та у підтриманні сталості внутрішнього середовища організму (гомеостазу).

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

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.



Симпатичний відділ вегетативної нервової системи

Мал. 3. Симпатичний відділ АНС.

ДОДАТОК № 2.

Контрольні питання по темі: “ Фізіологія автономного відділу нервової системи.”

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 вегетативних гангліях? За рахунок чого здійснюється цей феномен?
9. За допомогою якого медіатора і яких хімічних рецепторів здійснюється передача збудження в гангліях симпатичної і парасимпатичної нервової системи?
10. За допомогою яких медіаторів і яких хімічних рецепторів здійснюється передача еферентного впливу симпатичної і парасимпатичної нервової системи на робочий орган?
11. В здійсненні яких реакцій, крім регуляції внутрішніх органів, бере участь гіпоталамус?
12. Який відділ головного мозку називають вищим автономним центром?
13. Які групи хімічних речовин (нейросекретів) поступають від гіпоталамуса до передньої долі гіпофіза і яке їх значення? Які гормони поступають в задню долю гіпофіза ?
14. Які рецептори, що сприймають відхилення від норми параметрів внутрішнього середовища, виявлені в гіпоталамусі?
15. Центри регуляції яких біологічних потреб виявлені в гіпоталамусі?
16. В чому виражається адаптаційно-трофічний вплив симпатичної нервової системи?
17. Як при фізичному навантаженні змінюється діяльність серця, шлунково-кишкового тракту і тону судин скелетних м'язів?
18. Назвіть види рефлексів автономної нервової системи по рівню замикання.
19. Що називають периферичним рефлексом?

Відповіді по темі: “ Фізіологія автономного відділу 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), язикоглотковий (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 вегетативних гангліях, 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.
9. В гангліях симпатичної та парасимпатичної нервової системи збудження передається за допомогою ацетилхоліна, що діє на Н-холінорецептори.
10. 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.

11. В регуляції сну і бадьорості, збудливості кори і спинного мозку, у формуванні поведінкових реакцій (харчових, статевих, нападу, захисту), емоційних реакціях (страху, агресії, люті).
12. Гіпоталамус.
13. 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.
14. Осморецептори, терморецептори та глюкорецептори.
15. Насичення, голоду, спраги, сну, регуляції статевої поведінки.
16. В пристосуванні функціонального стану органів і організму в цілому до потреб в даний момент шляхом активації метаболізму.
17. Робота серця посилюється, функція ШКТ гальмується, тонус судин скелетних м'язів знижується, судини розширюються
18. Периферичні (внутрішньоорганні та зовнішньоорганні) і центральні.
19. Рефлекс, дуга якого замикається на рівні вегетативних гангліїв (завдяки синаптичному зв'язку аферентних та еферентних нейронів).

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. Симпатичний відділ АНС 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, довгастих мозку та крижовому відділі спинного мозку;
 - ні одна відповідь не вірна.
- м'язів;
- звуження зіниць.

3. До гангліоблокаторів відносяться:

- фентоламін;
- арфонат;
- анаприлін;
- карбхолін;
- атропін.

4. Застосування фізіотерапевтичних методів масажу ґрунтується на знаннях:

- вісцero-вісцeralьних рефлексів;
- вісцero-дермальных рефлексів;
- дермато-вісцeralьних рефлексів;
- моторно-вісцeralьних рефлексів;
- вісцero-спінальних рефлексів.

5. Вищим вегетативним підкірковим центром є:

- базальні ганглії;
- асоціативні зони кори;

- середній мозок;
 - гіпоталамус;
 - хвостате ядро.
6. В гіпоталамусі виявлені всі центри, крім одного :
- насичення;
 - голоду;
 - спраги;
 - дихання;
 - терморегуляції.

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. У хворого необхідно зменшити силу та частоту серцевих скорочень. Для цього доцільно призначити:
 - A. α -адреноблокатори.
 - B. β -адреноблокатори.
 - C. α - та β -адреноблокатори.
 - D. М-холіноблокатори.
 - E. Н-холіноблокатори
3. У токсикологічне відділення поступив хворий із симптомами отруєння: затруднене дихання, зіниці звужені, гіперсалівація, зниження пульсу до 40 уд/хв, АТ = 80/50 мм рт.ст. Під впливом яких із зазначених речовин розвився даний стан ?
 - A. Мускарину.
 - B. Великих доз нікотину.
 - C. Адреналіну.
 - D. Атропіну.
 - E. Норадреналіну.
4. 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. У клініці пацієнту призначили заняття лікувальної фізкультури. При захворюваннях внутрішніх органів використання лікувальної фізкультури ґрунтується на:
 - A. Вісцero-дермальних рефлексах.
 - B. Дермато-вісцеральних рефлексах.
 - C. Вісцero-моторних рефлексах.
 - D. Моторно-вісцеральних рефлексах.
 - E. Ні одна відповідь не вірна.

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 обґрунтуйте.
2. Який препарат доцільно застосувати для пригнічення надмірного впливу симпатичних нервів на серце при гіпертонічній хворобі? Відповідь обґрунтуйте.
3. Який препарат або препарати доцільно застосувати для зняття нападу бронхіальної астми? Відповідь обґрунтуйте.
4. Обґрунтуйте які препарати доцільно ввести хворому при загостренні жовчно-кам'яної хвороби.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 9.

На тему: *Сенсорні функції нервової системи. Зорова 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, сомато-сенсорна чутливість, основні нейрофізіологічні механізми болю, ноцицептивну та антиноцицептивну системи. Характеристики зорового аналізатора.

Уміти: досліджувати і аналізувати сприйняття, проведення та обробку сенсорних відчуттів в різних структурах нервової системи, схематично зобразити провідникові шляхи больової та температурної чутливості, намалювати хід променів через заломлюючі середовища ока, визначити гостроту зору, поле зору на різні подразники, механізм виникнення рецепторного потенціалу в паличках, дослідити кольоровий зір за допомогою поліхроматичних таблиць..

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Поняття аналізатора. Значення та загальні властивості рецепторів.
2. Соматосенсорна чутливість та її види. Пропріорецептивна, тактильна, больова і температурна чутливість.
3. Загальні поняття про ноцицептивну і антиноцицептивну систему.
4. Сенсорні функції таламуса, кори головного мозку.
5. Зоровий аналізатор. Оптична система ока.
6. Рецепторна система ока. Фотохімічні процеси в сітківці. Теорії кольорового зору.

Ключові слова та терміни: аналізатор, кодування, рецептор, сенсорні системи, сенсорні функції, ноцицептивна та антиноцицептивна системи, види болю, рефлекторний біль, знеболювання, акомодация, рефракція, аномалії рефракції, бінокулярний зір, зіничний рефлекс, поле зору, центральний зір, периферичний зір, аномалії кольорового зору.

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 натискає естезіометром на поверхню її до згинання волосин у різних точках в межах 1 см². 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 см²).

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.

Рекомендації щодо оформлення результатів роботи: в результатах записати скільки дотикових точок виявлено на 1 см² досліджуваної ділянки шкіри. У висновках відмітити нерівномірність розташування екстерорецепторів, вказати про значення м'язового відчуття в оцінці різних предметів.

Робота 3. Дослідження периферичного зору на різні 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 90⁰. Чим більше меридіанів поля зору буде визначено, тим точніші результати. Результати записати у вигляді графіка.

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.

Робота 4. 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 кожну 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.

Робота 5. 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).

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 виникнення 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.

Акомодація – пристосування ока до чіткого бачення різновіддалених предметів.

Діоптрія (D) – 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; **ахроматія** - повна кольорова сліпота.

ДОДАТОК № 2.

Контрольні питання по темі: “Загальна характеристика сенсорних функцій нервової системи”.

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. Що таке кодування інформації? В яких відділах аналізатора вони здійснюються?
13. Які характеристики подразника кодуються аналізаторами?
14. Яким чином кодується якість (модальність) подразника в рецепторах?
15. За рахунок чого кодується сила подразника в рецепторах ?
16. За допомогою якого механізму кодується в рецепторах час дії подразника?
17. В чому заключається суть аналізу і синтезу інформації, що поступає в кірковий відділ аналізатора від екстерорецепторів?
18. Що називають дотиком?
19. Що називають просторовим порогом тактильної чутливості?
20. Вкажіть різновидності пропріорецепторів та їх локалізацію.
21. Яка функція пропріорецепторів?
22. Як називають еферентні волокна, що іннервують м'язові веретена? Які елементи м'язового веретена вони іннервують?
23. Який вплив здійснюють і яким чином впливають гамма мотонейрони на м'язові веретена?
24. Яка структура м'язового веретена зв'язана з аферентними волокнами, за рахунок чого змінюється частота імпульсів, що йдуть по них?
25. При розслабленні або скороченні скелетного м'язу збуджуються м'язові веретена і рецептори Гольджі?
26. Збудження яких рецепторів (Гольджі або м'язових веретен) при крокуючому рефлексі викликає скорочення або розслаблення одного і того ж скелетного м'язу?
27. Як зміниться функція кінцівки тварини і тонус її м'язів при повній її деаферентації ?

Відповіді по темі: “Загальна характеристика сенсорних функцій нервової системи”.

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 потенціал. 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, сенсibiliзація, індукційні взаємодії.
12. Кодування – перетворення інформації в умовну форму (код) зручну для передачі по каналу зв'язку. В усіх відділах.
13. Якість (модальність), кількість (сила), простір (область дії) і час дії подразника.
14. 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).
15. За рахунок зміни числа збуджених рецепторів і зміни частоти імпульсів в них.
16. 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.
17. Аналіз – розпізнавання всіх діючих на організм подразників. Синтез – сприйняття (формування) образів, впізнавання предметів, явищ.
18. Дотик це сукупність відчуттів, що виникають при подразненні шкіри (доторкування, тиск, температура) і рецепторів опорно-рухового апарату.
19. Найменша відстань між двома точками на шкірі, одночасне доторкування до яких сприймається окремо. Для спини цей поріг рівний 60мм, для кінчиків пальців – 2мм.
20. М'язові веретена – в м'язах, рецептори Гольджі – в сухожиллях, рецептори типу тілець Пачіні – в суглобах.
21. 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.
22. Гамма-еферентні волокна, іннервують скоротливі елементи м'язового веретена (інтрафузальні м'язові волокна).
23. 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.
24. Ядерна сумка, за рахунок зміни її натягу при скороченні і розслабленні екстра- і інтрафузальної мускулатури.
25. М'язові веретена збуджуються при розслабленні скелетного м'язу, а рецептори Гольджі – при скороченні.
26. При крокуючому рефлексі збудження рецепторів Гольджі приводить до розслаблення, а збудження м'язових веретен – до скорочення скелетного м'язу.
27. Порушується координація рухів кінцівки і знижується тонус її м'язів.

Контрольні питання по темі: “Больова і температурна чутливість”.

1. Вкажіть локалізацію терморцепторів.
2. Чому при занурюванні руки в гарячу воду спочатку може виникнути відчуття холоду?
3. Подразнення яких рецепторів і якими подразниками викликає відчуття болю?
4. Які функціональні зміни виникають в організмі при відчутті болю?
5. Що забезпечує більш точну локалізацію больових відчуттів, що виникають при подразненні шкіри, в порівнянні з такими ж при подразненні внутрішніх органів?
6. Чи достатньо добре сприймає дитина грудного віку холод і тепло? До чого вона більш чутлива?
7. Як реагує дитина грудного віку на різке охолодження навколишнього середовища, який вплив при цьому спричиняє тепла ванна або грілка?

8. Чи виникає реакція на больове відчуття у плода? У кого нижча больова чутливість, дорослого чи новонародженого? В якому віці дитина може визначити місце больового подразника на шкірі і у внутрішніх органах?

Відповіді по темі: “Больова і температурна чутливість.”

1. Шкіра, шкірні та підшкірні судини, рогівка ока, слизові оболонки, ЦНС (проміжний мозок, спинний мозок).
2. Тому, що холодкові рецептори розміщені більш поверхнево, ніж теплові, їх в декілька разів більше, в порівнянні з тепловими, вони можуть збуджуватися гарячою водою (вище 45⁰С).
3. Вільних нервових закінчень та любих інших рецепторів при дії сильного подразника.
4. Підвищується м'язовий тонус, посилюється серцева діяльність і дихання, пригнічується функція ШКТ і нирок.
5. Більше кіркове представництво різних ділянок тіла, тобто більш точне просторове кодування, і практично є можливість спостерігати подразнюючу ділянку через м'язове відчуття.
6. Достатньо добре сприймає і холод і тепло, але до холоду більш чутлива.
7. При різкому охолодженні виникає зморшкуватість обличчя, загальна рухова реакція, крик, блідість шкіри. При зігріванні дитина заспокоюється, шкіра стає рожевою.
8. Виникає. У новонароджених нижчий. У віці 1 і 2-3 років відповідно.

Контрольні питання по темі: ”Зоровий аналізатор. Оптична система ока.”

1. Назвіть основні заломлюючі поверхні і середовища ока та їх заломлюючу силу при розгляданні близько і далеко розташованих предметів.
2. Назвіть 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. Чим характеризується гострота зору? Чому дорівнює величина цього критерію в нормі? Як його позначають в практичній медицині?
10. За допомогою якої таблиці визначають і за якою формулою розраховують гостроту зору? Поясніть значення елементів формули.
11. Чому гострота зору більша в центральній ямці, ніж на периферії сітківки?

Відповіді по темі: “Зоровий аналізатор. Оптична система ока.”

1. Рогівка (передня і задня поверхні), кришталик і скловидне тіло; 55 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 в різних площинах, 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 аберацию ока.
8. Пігментний шар (фусцин), поглинаючи світло, перешкоджає його відображенню і розсіюванню, що сприяє чіткості зорового сприйняття, бере участь у виробленні зорового пігменту.
9. Найменшим кутом зору, під яким око ще здатне бачити окремо дві точки. І хвилина (така гострота зору приймається за 1,0).
10. За допомогою таблиці Головіна: $V = d/D$, де V – гострота зору; d – максимальна відстань до таблиці, з якої досліджуваній може прочитати дану строку; D – максимальна відстань з якої він повинен прочитати дану строку при нормальному зору.
11. Тут розміщені тільки колбочки, діаметр їх найменший, і вони з'єднані з меншим числом біполярних нейронів (інколи з одним).

Контрольні питання по темі: “Зоровий аналізатор. Фоторецепція. Кольоровий зір”.

1. Назвіть відомі Вам зорові пігменти колбочок і паличок.
2. Що називають сліпою плямою на сітківці? Назвіть дослід, за допомогою якого можна доказати її наявність.
3. Опишіть коротко дослід Маріотта, за допомогою якого підтверджується наявність сліпої плями на сітківці.
4. 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?
5. Що називають жовтою плямою і центральною ямкою?
6. Назвіть структури ока, що забезпечують розпізнавання довжини світлової хвилі. Яка теорія пояснює цю властивість ока і має експериментальне підтвердження? В чому її суть?
7. Назвіть порушення кольорового зору.
8. Які механізми має око для ясного бачення в умовах різної освітленості?

Відповіді по темі: “Зоровий аналізатор. Фоторецепція. Кольоровий зір”.

1. Палички – родопсин, колбочки – йодопсин, хлоролаб, еритролаб, забезпечують кольоровий зір.
2. Частина сітківки, що не містить фоторецепторів і відповідає місцю виходу зорового нерва і нечутлива до світлового подразника. Дослід Маріотта.
3. Досліджуваній 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.
4. Тому, що на цій відстані при фіксації погляду на хрестик зображення кола приходиться на сліпу пляму на сітківці ока.
5. Жовта пляма – це місце найкращого бачення, де знаходять переважно колбочки, а в його центральній ямці тільки колбочки.
6. Кольоровий зір. Трихроматична теорія. Виявлені три типи колбочок, в яких міститься пігмент, що чутливий до синього, зеленого або жовтого кольорів.
7. Протанопія – сліпота на червоний колір, дейтеранопія - сліпота на зелений, тританопія - сліпота на синій і фіолетовий кольори.
8. 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).

Приклади тестових завдань.

1. 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.

2. Пучок Голя і Бурдаха:

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

3. Дія антиноцицептивної гормональної опіатної системи реалізується через:

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

4. Кіркове представництво больової та температурної чутливості розташоване:

- в передній центральній звивині;
- в задній центральній звивині;
- в лобних долях;
- в сільвієвій борозні;
- ні одна відповідь не вірна.

5. Назвіть сучасні теорії кольорового бачення:

- теорія просторового сприйняття кольорів;
- теорія опонентних кольорів;
- теорія специфічності;
- теорія інтенсивності;
- всі відповіді вірні.

6. Вітамін А необхідний для:

- збільшення кількості АТФ у клітинах сітківки;
- ресинтезу зорових пігментів із опсину і ретиналю;
- збільшення проникності мембран фоторецепторних клітин для іонів натрію;
- збільшення проникності мембран фоторецепторних клітин для іонів калію;
- ні одна відповідь не вірна.

Приклади ситуаційних задач.

1. У людини крововилив у задню центральну звивину, що призвело до порушення з протилежного боку такої чутливості:

- A. Шкірної та пропріоцептивної.
- B. Зорової.
- C. Слухової.
- D. Нюхової і смакової.
- E. Слухової і зорової.

2. При швидкому зануренні в гарячу воду у досліджуваного спочатку виникає відчуття холоду. Яка особливість холодкових рецепторів це пояснює?

- A. Більш поверхневе розташування.
- B. Збудження прилюбій температурі.
- C. Швидка адаптація.
- D. Більша збудливість.

- Е. Низька лабільність.
3. У студента при складанні іспиту абсолютний поріг больової чутливості більший, ніж у стані спокою. Активація якої системи організму є причиною цього?
- А. Антиноцицептивна.
 В. Симпато-адреналова.
 С. Симпатична нервова.
 D. Парасимпатична нервова.
 Е. Гіпофізарно-надниркова.
4. При переведенні погляду на близько розташований об'єкт, заломлююча сила оптичних середовищ ока збільшилась на 10 діоптрій. Це є наслідком змін:
- А. Кришталика.
 В. Рогівки.
 С. Скловидного тіла.
 D. Вологи передньої камери ока.
 Е. М'яза, що розширює зіницю.
5. У хворого спостерігається порушення присмеркового зору. Функція яких клітин порушена?
- А. Колбочкових нейросенсорних клітин.
 В. Паличкових нейросенсорних клітин.
 С. Радіальних гліоцитів.
 D. Амакринових клітин.
 Е. Гангліонарних нейронів.

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. Яка із зорових функцій порушується найбільше при пошкодженні паличок?
4. В старості втрачається еластичність кришталика. Який основний симптом буде виявлено?
5. Для дослідження очного дна необхідно розширити зіницю. Укажіть речовину, яка для цього використовується в клініці.
6. Якщо закапати око розчином атропіну (блокатор М-холінорецепторів), то буде спостерігатися наступна реакція...

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 10.

На тему: *Фізіологія аналізаторів.*

Кількість годин: 2 години.

Місце проведення: навчальна лабораторія.

Навчальна мета:

Знати: структуру та функціональну організацію слухової і вестибулярної сенсорної систем: фізіологічне значення та акустичні характеристики звукопровідного апарату, структуру та функціональну організацію смакового і нюхового аналізаторів, механізми формування смакових та нюхових відчуттів.

Уміти: схематично зобразити функціональну будову слухового і вестибулярного аналізаторів та пояснити її; оцінити результати кісткової звукопровідності; пояснити основні принципи аудіометричного методу дослідження гостроти слуху; оцінити функціональний стан вестибулярного аналізатора за допомогою обертового крісла Барані.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Функції зовнішнього, середнього та внутрішнього вуха.
2. Рецепторний апарат слухового аналізатора. Кодування сенсорної інформації у слуховому аналізаторі.
3. Характеристика вестибулярного аналізатора та його значення.
4. Структурно-функціональна організація смакової сенсорної системи
5. Характеристика нюхового аналізатора.

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

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) Обертюва 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° . В цих умовах активуються рецептори горизонтальних напівкільцевих каналів. Потім експериментатор рівномірно обертає крісло. Після 10-ти обертань крісло раптово зупиняють і просять обстежуваного відкрити очі. Спостерігають післяобертювий ністагм очей – повільний рух очей в напрямку обертання і більш швидке 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. Просьть 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) Отолітова проба. Обстежуваного просять сісти в крісло Барані, закрити очі і нахилити голову і тулуб вперед на 90° . Обертають крісло. Після 10-ти обертань крісло раптово зупиняють і спостерігають за відхиленням тулуба від середньої лінії в сторону від обертання.

г) 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 обертювої проби. Пояснити механізми виникнення очного ністагму та ністагму голови, роль різних структур нервової

системи в підтисненні функціонального стану вестибулярного апарату.

ДОДАТОК № 1.

Визначення основних термінів і понять:

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

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.

Психофізіологічні характеристики звуку: висота, гучність, тембр.

Фізичні характеристики звуку: частота, сила, форма звукової хвилі.

Стереохімія пахучих речовин – просторова відповідність конфігурації пахучих молекул формі рецепторних ділянок на поверхневій мембрані нюхових мікрроворсинок.

Смак – це відчуття, що виникає в результаті впливу якоїсь речовини на смакові рецептори.

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

Паросмія – неправильне сприйняття запахів.

Дисгевзія – розлади смаку (у психічно-хворих)

Гіпогевзія – зниження смакової чутливості (при ушкодженні слизової рота)

Агевзія – повна втрата смаку.

ДОДАТОК № 2.

Контрольні питання по темі: “Фізіологія слухового та вестибулярного аналізатора”.

1. Які характеристики звукового подразника кодує слуховий аналізатор?
2. Назвіть м'язи середнього вуха і вкажіть їх значення.
3. Яке значення барабанної порожнини і наявності повітря в ній? Коли відкривається евстахієва труба, яке це має значення?
4. Назвіть два шляхи передачі звуку в слуховому аналізаторі. Доведіть наявність цих шляхів.
5. Про що свідчить збереження кісткової передачі звуку при порушенні повітряної?
6. За рахунок чого посилюється звуковий сигнал в механічній системі вуха, що сприймає звукові коливання?
7. Назвіть три канали завитка.
8. Вкажіть елементи, що передають звукові коливання від барабанної перетинки на волоскові клітини кортієва органу.
9. 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?
10. Яке призначення овального і круглого вікон завитка?
11. Опишіть механізм подразнення слухових рецепторів.
12. Вкажіть розміщення основних нейронів (включаючи кіркові) слухового аналізатора.
13. Які факти свідчать про те, що частина кортієва органу у основи завитка сприймає високі тони, всередині - середні тони, в області верхівки завитка – низькі тони?
14. Яким чином кодуються низькочастотні (до 1000 Гц) звукові коливання?
15. За допомогою якого механізму кодуються високочастотні (вище 1000 Гц) звукові коливання?
16. Назвіть два різні в функціональному відношенні відділи лабіринту. З яких структурно-функціональних елементів складається вестибулярний апарат?
17. В яких ділянках вестибулярного апарату розміщені рецептори, як називаються

- скупчення цих рецепторів?
18. Яку основну інформацію посилають вестибулорецептори в ЦНС ?
 19. Що є адекватним подразником рецепторів отолітового апарату (передвір'я) і рецепторів напівкругних каналів?
 20. Яка функція вестибулярного апарату?
 21. Подразнення яких рецепторів вестибулярного апарату грає основну роль у виникненні ністагму очей і голови, познотонічних і випрямляючих рефлексів?
 22. В чому заключаються вегетативні зрушення, що виникають в організмі при надмірному збудженні вестибулорецепторів?

Відповіді по темі: “Фізіологія слухового та вестибулярного аналізатора”.

1. Силу, висоту, тривалість дії, характер дії (наприклад, суцільний або переривчастий звук), локалізацію джерела звуку.
2. М'яз, що напружує барабанну перетинку при сильному звуку, обмежує її коливання; стреміцевий м'яз при скороченні обмежує рухи стремінця. Обидва м'язи захищають елементи внутрішнього вуха від надмірних коливань і ушкоджень при сильних звуках.
3. В ній розміщуються слухові кісточки, що передають звукові коливання на кортієвий орган, і повітря, що забезпечує коливання барабанної перетинки внаслідок її стискування. Євстахієва труба відкривається і закривається при кожному ковтку, що підтримує атмосферний тиск у барабанній порожнині.
4. Повітряний і кістковий. Досліджуваний перестає чути звучання камертона, якщо щільно закрити зовнішні слухові проходи, але чує звук, якщо камертон доторкається кісток черепа.
5. Проте, що ушкоджений звукопровідний апарат, але не ушкоджений звукосприймаючий кортієвий орган і слуховий нерв.
6. 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 довше плече важеля, що утворений слуховими кісточками.
7. Верхній (вестибулярні сходи), середній канал (перетинчастий канал), нижній (барабанні сходи).
8. Барабанна перетинка – слухові кісточки – мембрана овального вікна – перілімфа верхнього каналу і ендолімфа середнього каналу – основна мембрана – рецепторні волоскові клітини.
9. Захист середнього вуха від зовнішнього середовища; передача звукових коливань у внутрішнє вухо за допомогою слухових кісточок (молоточок, наковальня, стремінець); посилення звукосприйняття. Відповідає.
10. 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.
11. Дія звука викликає коливання основної мембрани і розміщених на ній рецепторних волоскових клітин. Торкаючись текторіальної мембрани, волоски деформуються, що і є подразником фонорецепторів.
12. 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;
13. 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.
14. 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.
15. За допомогою просторового кодування коли із збільшення частоти звуку максимальна

- амплітуда коливань основної мембрани зміщується від верхівки завитка до її основи.*
16. *Завиток і вестибулярний апарат. Переддвір'я і три напівкружні канали.*
 17. *В переддвір'ї – макули отолітового апарату, в ампулах напівкружних каналів – крісти.*
 18. *Про зміни положення голови, вібрації, лінійного прискорення відносно трьох осей: вертикальної, фронтальної і сагітальної.*
 19. *Для рецепторів отолітового апарату – зміни положення голови, прискорення або сповільнення прямолінійного руху. Для рецепторів напівкружних каналів – прискорення або сповільнення обертового руху відносно трьох осей.*
 20. *Бере участь в регуляції м'язового тону, в збереженні природної пози і відновленні порушеної пози.*
 21. *Рефлексогенною зоною ністагму очей і голови є рецептори напівкружних каналів вестибулярного апарату; познотонічних і випрямляючих рефлексів – рецептори отолітового апарату переддвір'я завитка.*
 22. *Головокружіння, нудота, блювота, зміна роботи серця, судинні реакції, що ведуть до зниження або підвищення кров'яного тиску.*

Приклади тестових завдань.

1. Рецепторний апарат вестибулярного аналізатора представлений:
 - волосковими клітинами кортієвого органу;
 - рецепторами сітківки;
 - рецепторними клітинами ампулярних кріст;
 - 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;
 - всі відповіді вірні;
 - ні одна відповідь не вірна.
3. Кортіїв орган характеризується тим, що:
 - знаходиться у середньому вусі;
 - знаходиться у зовнішньому вусі;
 - складається із двох видів волоскових клітин;
 - розташований на вестибулярній мембрані;
 - не включає текторіальну пластинку.
4. Людина найбільш чутлива до звуків у частотному діапазоні:
 - 16-100 Гц;
 - 100-1000 Гц;
 - 1000-4000 Гц;
 - 4000-10000 Гц;
 - 10000-20000 Гц.
5. Гіркий смак сприймається переважно рецепторами:
 - кореня язика;
 - кінчиком язика;
 - боковими поверхнями;
 - всією поверхнею язика;
 - всі відповіді вірні.
6. 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. Тварина задовільно утримує рівноважну антигравітаційну позу при нахилах голови, при рухах з лінійним прискоренням, проте часто втрачає рівновагу (падає) при рухах з кутовим прискоренням. Порухення функції яких структур є причиною цього?
 - A. Отолітові вестибулорецептори.
 - B. Вестибулорецептори напівкружних 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.
4. 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.
5. У чоловіка 48 років діагностовано ураження язикоглоткового нерва. Порухення якого виду смакової чутливості слід очікувати у хворого?
 - A. Солоної.
 - B. Солодкої.
 - C. Кислої.
 - D. Гіркої.
 - E. Кислої і солоної.

Завдання для самостійної роботи.

1. 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?
2. З ураженням якої сенсорної системи пов'язано порушення відчуття рівноваги, вегетативні розлади: зміна ЧСС, звуження судин шкіри, посилене потовиділення, нудота?
3. При дослідженні людині змастили кінчик язика 1% розчином лідокаїну. Відчуття якого смаку пацієнт не буде сприймати?

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 11.

На тему: *Види гуморальної регуляції функцій організму та загальні закономірності дії гормонів. Ендокринна функція щитовидної залози, прищитовидних залоз та нирок.*

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. Фізіологічні ефекти тиреоїдних гормонів, тиреокальцетоніну, пратгормону, гормонів нирок.

Уміти: намалювати схему, що ілюструє механізм дії гормонів, інтерпретувати таблиці, намалювати схему регуляції обміну іонів кальцію, РААС.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Структурно-функціональна організація ендокринної системи. Класифікація гормонів.
2. Основні властивості та види дії гормонів. Механізм дії гормонів. Поняття про вторинні месенджери.
3. Регуляція функцій ендокринної системи.
4. Тиреоїдні гормони щитовидної залози, їх функції, регуляція секреції та порушення функції.
5. Роль гормонів у регуляції обміну іонів кальцію.
6. Ендокринна функція нирок. Поняття про РААС (ренін-ангіотензин-альдостеронову систему).

Ключові слова та терміни: види дії гормонів, гормон, гуморальна регуляція, клітини-мішені, месенджер, місцева саморегуляція, регуляторні метаболіти, система APUD, базедова хвороба, гіпертиреоз, гіпотиреоз, ендемічний зоб, інгібітори, кретинізм, мікседема, ренін-ангіотензин-альдостеронова система, тетанія.

Практичні роботи:

Робота 1. *Вивчення схеми дії гормонів.*

Робота 2. *Вивчення схеми дії тиреоїдних гормонів та РААС.*

Рекомендації щодо оформлення результатів роботи: в протоколах замалювати схему механізму дії стероїдних гормонів і механізм дії гормонів за допомогою месенджерів.

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.

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.

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.

Вміст кальцію в крові в нормі 2,0 – 2,5 ммоль/л

Негативний зворотній зв'язок – означає, що вихідний сигнал системи зменшує вхідний. Активація 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.

ХІМІЧНА ПРИРОДА ГОРМОНІВ

Хімічна група	Гормон	Основне джерело
АМІНИ	Адреналін	Симпатична нервова система
Катехоламіни	<i>Норадреналін</i>	Мозковий шар наднирників
Похідні тирозину	Тироксин, трийодтиронін	Щитовидна залоза
БІЛКИ І ПЕПТИДИ	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
СТЕРОЇДИ	Тестостерон Естерогени Прогестерон Кортикостероїди	Сім'яники Яєчники і плацента Кора наднирників
ЖИРНІ КИСЛОТИ	Простагландини	Багато тканин

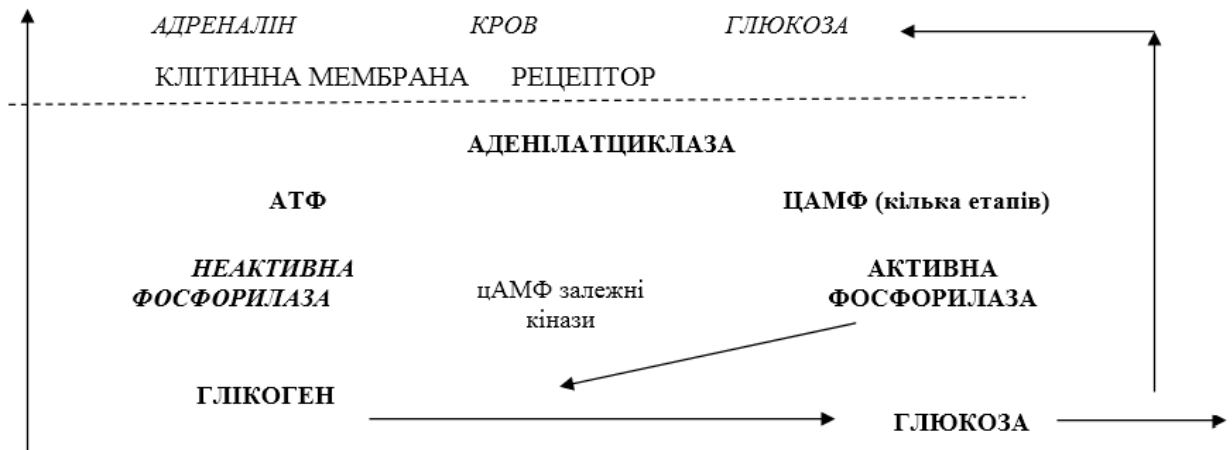
МЕХАНІЗМ ДІЇ ГОРМОНІВ ПЕПТИДНОЇ ПРИРОДИ

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 у АТФ під дією ферменту аденілатциклази після її активації гормон-рецепторним комплексом. В спрощеній формі цей механізм показаний на схемі.

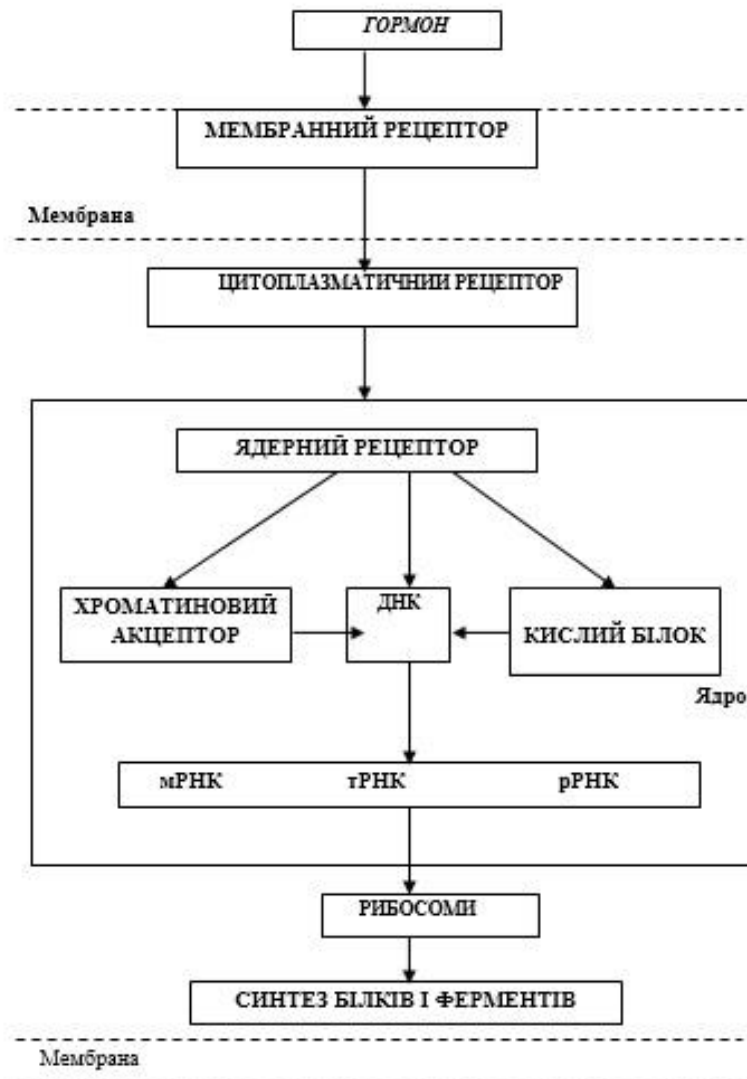


3. Один із ефектів тироксину здійснюється на рівні мітохондрій, де гормон впливає на ферменти, що беруть участь у транспорті електrolітів, які спряжені із синтезом АТФ. Під впливом тироксину значна частина енергії, що виділяється у процесі транспорту електrolітів, втрачається у вигляді тепла.

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 СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ

СХЕМА МЕХАНІЗМУ ДІЇ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ



**ЗАЛОЗИ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ,
ВИДЛЕНІ НИМИ ГОРМОНИ ТА ЇХ ФІЗІОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ**

Залоза	Гормони	Місце дії	Фізіологічний ефект
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 (адренокортикотропний 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
ГПОФІЗ Проміжна доля	Меланоцитстимулюючий гормон (інтермедін)		Пігментація шкіри у нижчих хребетних
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,	Цілий організм	Прискорює обмін речовин і споживання кисню в тканинах. Обмін кальцію і фосфору
	Тиреокальцитонін (аналог кальцитоніну паращитовидної залози)	Кістки	
ПАРАЩИТОВИДНІ ЗАЛОЗИ	Паратгормон	Кістки, нирки, шлунково-кишковий тракт	Обмін кальцію і фосфору

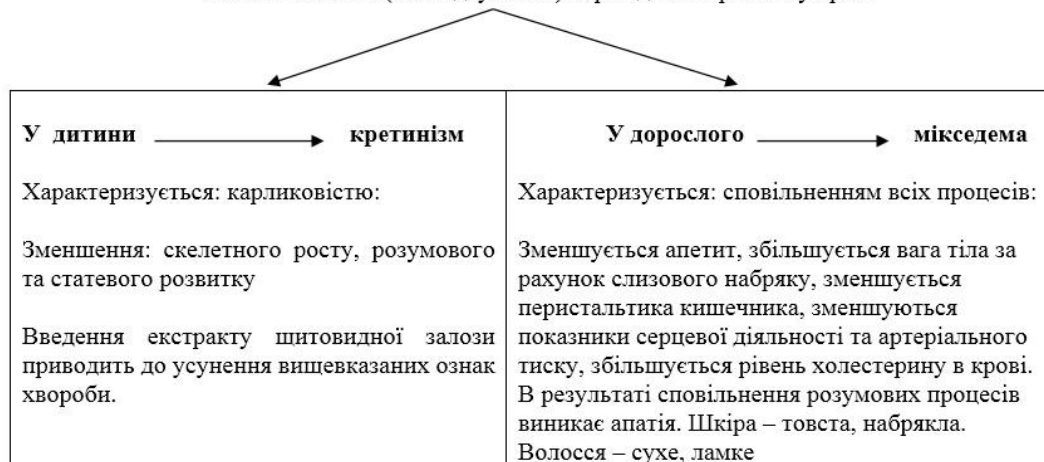
Острівці Лангерганса ПІДШЛУНКО ВОЇ ЗАЛОЗИ	Інсулін	Цілий організм	Регулює обмін вуглеводів, стимулює синтез білків
	Глюкагон	Печінка	Стимулює синтез і розпад глікогену

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).

ЗМЕНШЕННЯ (або відсутність) тиреоїдних гормонів у крові



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.



Симптоми полегшують, роблячи ін'єкцію кальцію або екстракт парашитовидних залоз.

ОСНОВНІ ПРОЯВИ ГІПЕР- І ГІПОТИРЕОЗУ

ОРГАНИ І СИСТЕМИ ОСНОВНИЙ ОБМІН	ГІПЕРТИРЕОЗ ПІДВИЩЕНИЙ	ГІПОТИРЕОЗ ЗНИЖЕНИЙ
<i>Кровообіг</i>	Активації бета-адренорецепторів. Тахікардія, ріст пульсового тиску, вазоділяція.	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 (низький синтез)
Вага тіла	Понижується	Підвищується
ШКТ	Активация моторики, проноси	Слабкість моторики, запори

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? Назвіть їх.
3. Які 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. Основні методи вивчення функцій залоз внутрішньої секреції.
8. Які 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.

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, вилочкова 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.

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, паращитовидних 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)).

Приклади тестових завдань.

1. До ефекторних гормонів відносять:
 - аденокортикотропний гормон;
 - пролактин;
 - тиреотропний гормон;
 - фолікулостимулюючий гормон;
 - лютеїнізуючий 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. Механізм дії яких із наведених гормонів не реалізується завдяки вторинним месенджерам:
 - адреналіна;
 - інсуліна;
 - альдостерона;
 - глюкагона;
 - всі вказані гормони реалізують свою дію завдяки вторинним месенджерам.
4. Факторами, які викликають секрецію реніну є всі, крім:
 - концентрація натрію в сечі дистальних канальців нирок;
 - артеріальний тиск в виносній артеріолі;
 - артеріальний тиск в приносній артеріолі;
 - зниження кровотоку через клубочки нирок;
 - симпатична імпульсація.
5. Щодо паратгормону справедливі наступні твердження:
 - знижує концентрацію кальцію в крові;
 - активує остеобласти;
 - знижує всмоктування кальцію в ШКТ;
 - стимулює реабсорбцію фосфатів у нирках;
 - посилює реабсорбцію кальцію в ниркових канальцях.
6. Вкажіть фізіологічні ефекти тиреоїдних гормонів при гіперфункції щитовидної залози:
 - зниження синтезу білків;
 - посилення ліполізу і окислення жирних кислот;
 - активація синтезу глікогену в печінці;
 - зниження рівня кальцію в крові;
 - всі відповіді вірні.

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.

Е. Екосаноїдів.

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:

А. Аутокринною.

В. Морфогенетичною.

С. Кінетичною.

Д. Коригуючою.

Е. 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:

А. Стероїдів.

В. Білків.

С. Похідних амінокислот.

Д. Поліпептидів.

Е. Фосфоліпідів.

4. 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?

А. Підшлункова.

В. Паращитоподібні залози.

С. Надниркові залози.

Д. Яєчники.

Е. Щитоподібна.

5. У 4-місячної дитини яскраво виражені прояви рахіту. Розладів травлення не відмічається. Дитина багато буває на сонці. Протягом 2 – х місяців дитина отримувала вітамін Д₃, однак прояви рахіту не зменшилися. Порушенням синтезу якої речовини можна пояснити розвиток рахіту у цієї дитини?

А. Кальцитріолу.

В. Кальцитоніну.

С. Тироксину.

Д. Інсуліну.

Е. Паратгормону.

Завдання для самостійної роботи.

1. Вкажіть відмінності між гуморальною та нервовою регуляцією.
2. У клітині заблоковані мембранні циторецептори. Дія яких гормонів на клітину залишається можливою і чому?
3. Під час дослідження виявлено, що основний обмін обстежуваного на 30 % вищий за належний. Про порушення функціонування якої ендокринної залози це може свідчити?
4. У обстежуваного виявлено зниження основного обміну, затримку росту, порушення психіки. Про порушення функції якої залози це може свідчити і які?
5. У пацієнта з раннього дитячого віку знижена функція щитоподібної залози. Які зміни це зумовить?
6. 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.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 12.

На тему: *Ендокринна функція гіпоталамо-гіпофізарної системи. Гормони мозкової речовини наднирників.*

Кількість годин: 2 години.

Місце проведення: навчальна лабораторія.

Навчальна мета:

Знати: структурно-функціональні взаємозв'язки гіпоталамусу та гіпофізу, фізіологічні ефекти тропних та ефекторних гормонів аденогіпофізу, функції нейрогіпофізу, характеристику гормонів мозкової речовини наднирників та регуляцію їх секреції.

Уміти: пояснити фізіологічні ефекти катехоламінів в залежності від наявності альфа- та бета-адренорецепторів у ефекторах.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Загальні уявлення про функції гіпоталамо-гіпофізарної системи. Релізінг-гормони гіпоталамусу та їх фізіологічна роль.
2. Фізіологічні ефекти гормонів нейрогіпофізу та регуляція їх секреції.
3. Фізіологічні ефекти гормонів аденогіпофізу та регуляція їх секреції.
4. Характеристика катехоламінів.
5. Класифікація і характеристика адренорецепторів.

Ключові слова та терміни: гіпофізарний нанізм, гігантизм, акромегалія, мелатонін, СТГ, ТТГ, АКТГ, ФСГ, ЛГ, лактотропний гормон, окситоцин, АДГ, адреналін, норадреналін. Альфа- і бета-адренорецептори, хромафінні клітини.

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 дощечку 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 краплі розчину адреналіну, звертають увагу на зміни частоти і сили серцевих скорочень.

ДОДАТОК №1.

Визначення основних термінів і понять:

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.

Адаптація – процес пристосування організму до мінливих умов середовища.

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. Назвіть тропні гормони гіпофізу. Дайте повну і скорочену їх назву.
6. Назвіть 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. Вкажіть 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. Адренотропний гормон (АКТГ), тиреотропний гормон (ТТГ), фолікулостимулюючий гормон (ФСГ), лютенізуючий (ЛГ).
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 (МСГ). 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.

Приклади тестових завдань.

1. До гіпофіззалежних відносяться наступні залози внутрішньої секреції, крім:
 - фолікулярна тканина щитоподібної залози;
 - прищитоподібні залози;
 - пучковий шар кори наднирників
 - сітчастий шар кори наднирників;
 - статеві залози.
2. Щодо катехоламінів вірними є наступні твердження:
 - норадреналін має більшу спорідненість до бета-адренорецепторів;
 - адреналін має більшу спорідненість до альфа-адренорецепторів;
 - адреналін і норадреналін посилюють силу серцевих скорочень;
 - тільки адреналін стимулює енергетичний обмін;
 - адреналін і норадреналін звужує бронхи.
3. Вкажіть гормони аденогіпофізу:
 - соматостатин;
 - тиреотропний гормон;
 - релаксин;
 - антидіуретичний;
 - окситоцин.
4. Виберіть основний фізіологічний ефект окситоцину:

- стимуляція секреції сім'яників і яєчників;
 - стимуляція еритропоезу;
 - гальмування лактації у жінок після родів;
 - забезпечення родової діяльності;
 - стимуляція неоглюкогенезу.
5. Для соматотропного гормону всі характеристики невірні, крім одної:
- фізіологічні ефекти реалізуються тільки прямим шляхом на клітини-мішені;
 - відсутність добових коливань;
 - пригнічення синтезу жирів;
 - вплив на ріст кісток;
 - реактогенна дія до тиреоїдних гормонів.
6. Вставте пропущені слова. Релізінг- гормони виробляються в ... і ... секрецію...
- нейрогіпофізі, стимулюють, ендокринних залоз;
 - аденогіпофізі, гальмують, ендокринних залоз;
 - гіпоталамусі, стимулюють, аденогіпофіза;
 - гіпоталамусі, гальмують, ендокринних залоз;
 - гіпоталамусі, гальмують, нейрогіпофіза.

Приклади ситуаційних задач.

1. Чим обумовлене формування карликовості, яку називають "гіпофізарний нанізм"?
 - A. Вроджений дефіцит соматотропіну.
 - B. Вроджена гіперсекція соматотропну.
 - C. Вроджений дефіцит тиреотропіну.
 - D. Вроджена гіперсекція тиреотропіну.
 - E. Гіпертрофія гіпофізу.
2. 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. Епіфізу.
 - B. Гіпофізу.
 - C. Наднирників.
 - D. Статевих.
 - E. Щитоподібної.
3. В експерименті на тварині були пошкоджені нервові шляхи, які проходять в ніжці гіпофізу, що порушило надходження в кров наступних гормонів:
 - A. Гормонів гіпофізу.
 - B. Вазопресину і окситоцину.
 - C. Гормонів аденогіпофізу.
 - D. Тиреотропного гормону.
 - E. Аденокортикотропного гормону.
4. Жінка 25 років через місяць після пологів звернулась до лікаря зі скаргою на зниження утворення молока. Дефіцит якого гормону призвів до такого стану?
 - A. Соматостатіну.
 - B. Адренкортикотропного гормону.
 - C. Інсуліну.
 - D. Пролактину.
 - E. Глюкагону.
5. 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. Корковій речовині наднирників.
 - B. Мозковій речовині наднирників.

- C. Аденогіпофізі.
- D. Нейрогіпофізі.
- E. Супраоптичних ядрах гіпоталамуса.

Завдання для самостійної роботи.

1. У обстежуваного виявлено диспропорцію рис обличчя (розростання носа, нижньої щелепи), збільшення кисті рук і стоп. Чим це можна пояснити? 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?
3. Складіть порівняльну таблицю фізіологічних ефектів адреналіну та норадреналіну, вплив їх на системи ефекторних органів.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 13.

На тему: *Ендокринна функція кори наднирників. Загальний адаптаційний синдром.*

Кількість годин: 2 години.

Місце проведення: навчальна лабораторія.

Навчальна мета:

Знати: функціональну будову кори наднирників, основні фізіологічні ефекти мінералокортикоїдів, глюкокортикоїдів, регуляцію їх секреції, поняття про основні ендокринні захворювання при порушенні секреції гормонів даних залоз, гормональне забезпечення стресорних реакцій, послідовність включення різних органів тат систем у реалізацію загального адаптаційного синдрому.

Уміти: пояснити механізми фізіологічних ефектів та регуляції гормонів клубочкового та пучкового шару кори наднирників, аналізувати пристосовчі реакції організму з позицій загального адаптаційного синдрому.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Функціональна анатомія кори наднирників.
2. Фізіологічні ефекти мінералокортикоїдів. Регуляція їх секреції.
3. Фізіологічні ефекти глюкокортикоїдів. Регуляція їх секреції.
4. Поняття про загальний адаптаційний синдром (стрес).

Ключові слова та терміни: адаптивні гормони, гіпер- та гіпонатріємія, гіпер- та гіпокаліємія, гіпер- та гіпохлоремія, контрінсулярні гормони, неоглюкогенез, стрес.

Практична робота:

Вивчення таблиць:

- 1) Регуляція водно-сольового обміну;
- 2) Гіпофункція кори наднирників;
- 3) Гіперфункція кори наднирників.

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 145 ммоль/л.

Гіперкаліємія - збільшення концентрації калію у плазмі за 5 ммоль/л.

Гіпонатріємія - зменшення концентрації натрію у плазмі ніж 136 ммоль/л.

Гіпокаліємія - зменшення концентрації калію у плазмі ніж 3,5 ммоль/л.

Електроліти – субстанції, що дисоціюють у розчинах на іони і переносять електричні заряди.

Стрес – (англ. stress – напруження) – поняття, що відображає різноманітність загальної системної реакції організму на дію внутрішніх або зовнішніх факторів.

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.

Адаптивні гормони – підвищують стійкість організму до дії стресових факторів.

ДОДАТОК №2.

Контрольні питання по темі: "Ендокринна функція кори наднирників."

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. Вкажіть 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?

Відповіді по темі: "Ендокринна функція кори наднирників".

1. Мінералкортикоїди, глюкокортикоїди, статеві гормони.
2. В клубочковій – мінералкортикоїд альдостерон, в пучковій – глюкокортикоїди (кортизол, кортизон), в сітчастій – статеві гормони (андроєни).
3. До мінералкортикоїдів. Бере участь в регуляції водно-сольового обміну.
4. В регуляції осмотичного тиску, об'єму рідини в організмі, артеріального тиску, вмісту Na^+ , K^+ , 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.

Приклади тестових завдань.

1. Які гормони кори наднирників підвищують рівень глюкози в крові?
 - кортизол;
 - прогестерон;
 - альдостерон;
 - адреналін;
 - норадреналін.
2. Всі системні ефекти глюкокортикоїдів проявляються такими ознаками, крім:
 - підвищенням стійкості організму до дії стресу;
 - підвищенням артеріального тиску;
 - посиленням запальних реакцій;
 - протизапальною дією;
 - пригніченням імунних реакцій організму.
3. Глюкокортикоїди пригнічують імунні реакції завдяки:
 - збільшенню вироблення антитіл до чужерідних білків;
 - зменшенню вироблення антитіл до чужерідних білків;
 - збільшенню кількості лімфоцитів та еозинофілів крові;
 - глікогенолізу;
 - неоглюкогенезу.
4. Основні метаболічні ефекти глюкокортикоїдів проявляються у:
 - збільшенні кількості глюкози у крові;
 - зменшенні катаболізму білків і жирів;
 - зменшення неоглюкогенезу;
 - стимуляції зменшенню кількості глюкози у крові;
 - посилення утилізації глюкози клітинами і синтез білків.
5. Вкажіть біологічно-активні речовини, які забезпечують підвищення артеріального тиску під час стрес-реакції.
 - енкефаліни;
 - глюкокортикоїди;
 - ГАМК;
 - простагландини групи E;
 - натрійуретичний передсердний гормон.
6. Які гормони приймають участь у формуванні стрес-реакції?
 - кортизон, андрогени, паратгормон;
 - кортикостерон, прогестерон, адреналін;
 - кортикотропін, глюкокортикоїди, норадреналін;
 - кортиколіберин, тироксин, інсулін;
 - соматотропін, адреналін, прогестерон.

Приклади ситуаційних задач.

1. Хворий тривало приймав глюкокортикоїди (декілька тижнів). Після різкої відміни препарату скаржитья на міалгію, підвищену втомлюваність, емоційну нестабільність, головний біль, безсоння, втрату апетиту, нудоту. Розвинувся синдром відміни глюкокортикоїдів. Призначення яких препаратів показано для корекції даного стану?
 - A. Глюкокортикоїдів.
 - B. Кортикостероїдів.
 - C. Мінералокортикоїдів.
 - D. АКТГ.
 - E. Адреналіну.
2. Жінка 20 років звернулася до лікаря зі скаргами на болі в суглобах, підвищення температури. Лікар призначив гормон, який має протизапальну дію. Який це гормон?
 - A. Інсулін.
 - B. Меланоліберин.
 - C. Тиреокальцитонін.
 - D. Кортизон.
 - E. Адреналін.
3. У людини зменшений діурез, гіпернатріємія, гіпокаліємія. Гіперсекреція якого гормону може бути причиною таких змін?
 - A. Вазопресин.
 - B. Альдостерон.
 - C. Передсердний натрійуретичний гормон.
 - D. Адреналін.
 - E. Паратгормон.
4. Недбалый студент раптово зустрівся з деканом. Концентрація якого гормона найшвидше збільшиться в крові студента?
 - A. Адреналіна.
 - B. Тиреоліберина.
 - C. Кортикотропіна.
 - D. Кортизола.
 - E. Соматотропіна.
5. Чоловік середнього віку виїхав в іншу країну на обіцяну йому роботу, але працевлаштуватися тривалий час не вдавалося. Які з ендокринних залоз більш за все виснажуються?
 - A. Прищитоподібні.
 - B. Сім'яники.
 - C. Тимус.
 - D. Щитоподібна.
 - E. Надниркові.

Завдання для самостійної роботи.

1. Чоловік 40 років після тривалого лікування кортизолом з приводу запального процесу звернувся до лікаря зі скаргами на зниження м'язової маси. При обстеженні також було виявлено: збільшення рівня глюкози в крові та підвищення артеріального тиску. Внаслідок яких змін у м'язах зменшилась їх маса? Які зміни призвели до розвитку гіперглікемії? Який механізм розвитку гіпертензії?
2. 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?
3. Назвіть гормони, що відіграють важливу роль у формуванні загального адаптаційного синдрому у зв'язку із стресовими ситуаціями. Регуляцію яких функцій вони забезпечують?

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 14.

На тему: *Ендокринна функція підшлункової залози, статевих залоз, сітчастої зони кори наднирників, плаценти, серця, епіфізу та вилочкової залози. Місцева гуморальна регуляція.*

Кількість годин: 2 години.

Місце проведення: навчальна лабораторія.

Навчальна мета:

Знати: типи клітин підшлункової залози і гормони, які вони виділяють, статеві гормони чоловічого і жіночого організму та їх функції, гормони сітчастої зони і особливості їх функції. Гормони плаценти, серця, епіфізу і тимусу.

Уміти: пояснити фізіологічні ефекти інсуліну та глюкагону, механізм регуляції секреції цих гормонів. пояснити фізіологічні ефекти статевих гормонів, гормонів сітчастої зони кори наднирників, плаценти, епіфізу та роль гормонів вилочкової залози у забезпеченні імунних реакцій організму.

Теоретичні питання для самопідготовки:

1. Фізіологічні ефекти інсуліну та глюкагону, регуляція їх секреції.
2. Функції гормонів статевих залоз чоловічого та жіночого організму та регуляція їх секреції.
3. Функції статевих гормонів сітчастої зони кори наднирників..
4. Ендокринна функція плаценти, епіфізу, тимусу.
5. Ендокринна функція серця.
6. Місцева гуморальна регуляція.

Ключові слова та терміни: гіперглікемія, гіпоглікемія, глікогенез, глікогеноліз, гліколіз, глюкозурія, полідипсія, поліурія, поліфагія, кетонові тіла. андрогени, гонади, інгібін, тканинні гормони, адреногенітальний синдром, гірсутизм, натрійуретичний гормон (атріопептид), волюморцептори, мелатонін, вірилізація функцій.

Практичні роботи:

Робота 1. Визначення глюкози в 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.

ДОДАТОК №1.

Визначення основних термінів і понять:

Інсулін - гормон білкової природи, що складається із двох поліпептидних ланцюгів, які зв'язані дисульфідними містками.

Глюкагон - гормон білкової природи, що складається із одного ланцюга.

Соматостатин - біологічно активний олігопептид, який впливає на секрецію інсуліну та глюкагону.

Норма глюкози у крові 4,1-5,9 ммоль/л

Кетонові тіла - ацетооцтова і бета-оксималяна 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).

Полідієсія - 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).

Вірілізація - проява вторинних чоловічих статевих рис у жінок.

Інгібін - гальмує секрецію фолікулоstimулюючого гормону, що виробляється гіпофізом.

Андрогени - (від грецьк. andros - чоловік) чоловічі статеві гормони.

Гонади - статеві залози.

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 - калікреїн, 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.

ГІПОГЛІКЕМІЧНИЙ ЕФЕКТ ГОРМОНІВ

ІНСУЛІН	<p>Збільшення поглинання глюкози в інсулін-чутливих тканинах (прямий ефект на транспорт; активацію піруватдегідрогенази) і печінки (вторинно до ефекту на обмін глюкагону і гліколіз)</p> <p>Зменшення звільнення глюкози з печінки (пригнічення фосфорилази і глюкозо-6-фосфатази)</p> <p>Зменшення глюконеогенезу (зниження притоку субстратів амінокислот із м'язів, зниження рівня вільних жирних кислот; зниження активності ферментів глюконеогенезу)</p>
СОМАТОСТАТИН	<p>Пригнічення звільнення глюкагону</p> <p>Пригнічення всмоктування глюкози в кишках</p>

ГІПЕРГЛІКЕМІЧНИЙ ЕФЕКТ

ГЛЮКАГОН	<p>Збільшення глюкогенолізу (цАМФ)</p> <p>Збільшення глюконеогенезу (цАМФ)</p>
КАТЕХОЛАМІНИ	<p>Збільшення глікогенолізу (альфа-адренергічний ефект через Ca^{2+}; бета-адренергічний ефект через цАМФ)</p> <p>Пригнічення секреції інсуліну (альфа-адренергічний ефект)</p>
ГЛЮКОКОРТИКОЇДИ	<p>Збільшення глюконеогенезу (підвищення притоку субстратних амінокислот із м'язів при протеолізів; активація в печінці синтезу ферментів глюконеогенезу)</p>
СОМАТОТРОПІН	<p>Зменшення споживання глюкози за рахунок зниження чутливості до інсуліну у тканинах (десенситизація рецепторів). В перший час після введення – коротка гіперглікемія</p>

ДОДАТОК №2.

Контрольні питання по темі: "Ендокринна функція підшлункової залози".

1. Назвіть залози внутрішньої секреції, які приймають участь в підтримці нормального рівня глюкози в крові.
2. Де утворюється інсулін? Який ефект його дії на вуглеводний обмін?
3. Як впливає інсулін на білковий обмін? Поясніть механізм.
4. Де утворюється глюкагон і як він впливає на рівень цукру в крові?

5. В чому проявляється у дітей порушення внутрішньої секреції підшлункової залози.

Відповіді по темі: “Ендокринна функція підшлункової залози”.

1. Підшлункова залоза, наднирники, гіпофіз, щитовидна залоза (опосередковано – через посилення дії інших гормонів, таких як інсулін, адреналін, глюкокортикоїди).
2. В бета-клітинах острівців Лангерганса підшлункової залози. Сприяє утилізації глюкози, стимулює синтез глікогену.
3. Сприяє синтезу білка за допомогою збільшення проникливості клітинних мембран для амінокислот і стимуляції синтезу матричної РНК, гальмує перетворення амінокислот в глюкозу в процесі глюконеогенезу.
4. В альфа-клітинах острівців Лангерганса підшлункової залози, підвищує вміст цукру в крові за допомогою розщеплення глікогену в печінці.
5. В різкому порушенні обміну вуглеводів – розвиток цукрового діабету, виснаження, порушення росту та розумового розвитку.

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. Які 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 виличкової 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 (37⁰C) – жіночі (естрогени).

Приклади тестових завдань.

1. Які з перерахованих гормонів виробляються інкреторною частиною підшлункової залози ?
- трийодтиронін і тироксин;
 - інсулін і глюкагон;
 - інсулін і тиреокальцітонін;
 - глюкоза й альдостерон;
 - альдостерон і паратгормон.
2. Гіпоглікемічний ефект інсуліну забезпечується шляхом:
- підвищення проникності мембран м'язових та жирових клітин для глюкози;
 - пригнічення утилізації глюкози цими клітинами;
 - посилення неоглюкогенезу;
 - посилення глікогенолізу у печінці;
 - ні одна відповідь не вірна
3. Секреція інсуліну стимулюється:
- зниженням концентрації глюкози в крові;
 - збільшенням концентрації глюкози в крові;
 - соматостатіном;
 - іонами калію;
 - АКТГ;
4. Основні ниркові ефекти атріопептиду проявляються у:
- збільшенні артеріального тиску;
 - вазодилатації судин;
 - підвищенні екскреції натрію і хлору з сечею;
 - гальмуванні діурезу;
 - стимуляції реабсорбції води.
5. До основних фізіологічних ефектів тестостерону належать:
- гальмування еритропоезу;
 - статеве диференціювання в ембріогенезі;
 - катаболічна дія на обмін білків;
 - катаболічна дія на обмін жирів;
 - скорочення матки.
6. Місцева гуморальна саморегуляція здійснюється за рахунок:
- справжніх гормонів;
 - істинних гормонів;
 - тканинних гормонів;
 - тільки білкових гормонів;
 - тільки стероїдних гормонів.

Приклади ситуаційних задач.

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:
- А. Хворого з інсулінозалежним цукровим діабетом.
- В. Хворого з тиреотоксикозом.

- С. Здорової людини.
 D. Хворого з прихованим цукровим діабетом.
 E. Хворого з інсулінонезалежним цукровим діабетом.
2. В експерименті встановлено посилення надходження глюкози всередину клітин (за винятком клітин головного мозку), активація перетворення глюкози на глікоген в печінці та м'язах, зниження неоглюконезу. Який гормон викликані зазначені ефекти?
 A. Глюкагон.
 B. Інсулін.
 C. Соматостатин.
 D. Трийодтиронін.
 E. Альдостерон.
3. Хворий 55 років спостерігається у ендокринолога з приводу порушення ендокринної функції підшлункової залози, що проявляється зменшенням кількості гормону глюкагону в крові. Функція яких клітин цієї залози порушена в цьому випадку?
 A. Альфа-клітини острівців Лангерганса.
 B. Бета-клітини острівців Лангерганса.
 C. Дельта-клітини острівців Лангерганса.
 D. PP-клітини острівців Лангерганса.
 E. Дельта1-клітини острівців Лангерганса.
4. 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 наднирників.
 D. Епіфізу.
 E. Статевих залоз.
5. При обстеженні дівчинки 16 років виявлено: відсутність оволошіння на лобку і під пахвами, нерозвиненість молочних залоз, відсутність менструацій. Результатом яких гормональних порушень це може бути?
 A. Гіперфункція щитовидної залози.
 B. Недостатність гормональної функції яєчників.
 C. Гіпофункція щитовидної залози.
 D. Недостатність острівцевого апарату підшлункової залози.
 E. Гіперфункція мозкової речовини наднирників.

Завдання для самостійної роботи.

1. Як зміниться секреція інсуліну і глюкагону при введенні глюкози у кров; який механізм?
2. У хворого виявлено: гіперглікемію, глюкозурію, поліурію; він скаржиться на спрагу, надмірний апетит. Про порушення секреції якого гормону можна думати?
3. 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?

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА № 15.

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. Загальні поняття про механізми формування, теорії та види емоцій, пам'яті.

Уміти: пояснити теорію про вищу та нижчу нервову діяльність, знати принципи діагностики типу нервової діяльності, навести приклади видів гальмування умовних рефлексів визначати тип ВНД шляхом анкетування.

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. Гальмування умовних рефлексів.
5. Перша і друга сигнальні системи. Типи ВНД.
6. Пам'ять, її види та механізми.

Ключові слова та терміни: інстинкт, умовний рефлекс, умовне та безумовне гальмування, пам'ять, психосоматичні хвороби, екстраверт, інтроверт, холерик, сангвінік, флегматик, меланхолік.

Практичні роботи:

Робота 1. *Визначення рівня алекситимії.*

Робота 2. *Визначення типу ВНД методом анкетування*

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

Вітальні (життєві) Інстинкти – інстинкти, що забезпечують збереження життя індивідуума

Вища нервова діяльність - сукупність надбаних у процесі індивідуального навчання поведінкових реакцій

Пам'ять - властивість живих систем, зокрема, ЦНС, сприймати, фіксувати, зберігати та відтворювати сліди раніше діючих подразників

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.

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

ДОДАТОК № 2.

Контрольні питання по темі: “Вища нервова діяльність (ВНД). 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 запізнених 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. Назвіть види умовного гальмування.

Відповіді по темі: “ Вища нервова діяльність (ВНД). 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 цієї 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 запізнених - 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.

Контрольні питання по темі: "Особливості вищої нервової діяльності людини."

1. Вкажіть 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. У чому полягає вегетативний компонент емоцій?
6. Назвіть 4 стратегічно важливі структури у організації емоцій за П.Симоновим.
7. У чому полягає вибірковість пам'яті людин?
8. Які є види пам'яті?
9. Вкажіть найбільш характерні особливості «повільного сну».
10. У якій фазі сну людина переважно бачить сновидіння?
11. Вкажіть основні фізіологічні властивості пептиду дельта-сну.
12. Які основні функції сну?
13. Які основні характеристики типу ВНД за Г.Юнгом?
14. Які типи конституцій визначають за Шелдоном?

Відповіді по темі: "Особливості вищої нервової діяльності людини."

1. Периферична, гуморальна, гіпоталамічні, пейсмейкерна
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. 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.
6. Гіпоталамус, гіпокамп, мигдалина, нова кора.
7. У здатності відбирати, сортувати і зберігати лише найбільш важливу, загальну інформацію.
8. А) емоційна, рухова, словесно-логічна пам'ять; б) сенсорна, короткочасна, довгострокова
9. 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.
10. У фазі швидкого сну.
11. 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.
12. 1) компенсаторно-відбудовна; 2) інформаційна; 3) психодинамічна і антистресорна

13. Екстравертність-інтравертність; емоційна стабільність - невротизм (емоційна нестійкість); рухливість нервових процесів – інертність.

Приклади тестових завдань.

1. До вітальних інстинктів відносять:
 - статевий;
 - батьківський;
 - харчовий;
 - територіальний;
 - ігровий.
2. Які властивості характерні для безумовного рефлексу?
 - набутий, постійний, індивідуальний;
 - набутий, тимчасовий, індивідуальний;
 - вроджений, постійний, видовий;
 - вроджений, тимчасовий, індивідуальний;
 - вроджений, постійний, індивідуальний.
3. Як називається гальмування рефлексорної діяльності під впливом надзвичайно сильного подразника?
 - замежним;
 - диференціальним;
 - зовнішнім;
 - згасальним;
 - умовне гальмо.
4. 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.
5. Реверберація імпульсів у замкнених ланцюгах нейронів пов'язана з:
 - сенсорною пам'яттю;
 - короткочасною пам'яттю;
 - довгостроковою пам'яттю;
 - моторною пам'яттю;
 - словесно-логічною пам'яттю.
6. Вкажіть, яким особливостям нервової системи відповідає темперамент меланхоліка:
 - сильний, врівноважений, рухливий;
 - сильний, не врівноважений, інертний;
 - сильний, не врівноважений, рухливий;
 - слабкі процеси збудження і гальмування;
 - правильної відповіді немає.

Приклади ситуаційних задач.

1. Студент старанно конспектує лекцію. Якість конспектування значно погіршилась, коли сусіди стали розмовляти. Який вид гальмування умовних рефлексів є причиною цього?
 - A. Зовнішнє.
 - B. Позазаєжне.
 - C. Згасаюче.
 - D. Диференціовальне.
 - E. Запізнїле.
2. Під час складання іспиту у студентів "пересихає в роті". Механізмом, що зумовлює розвиток цього стану, є посилена реалізація таких рефлексів:

- A. Безумовних парасимпатичних.
 - B. Умовних парасимпатичних.
 - C. Безумовних симпатичних.
 - D. Умовних симпатичних.
 - E. Безумовних периферичних.
3. 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. Структурно-функціональні зміни синапсів ЦНС.
 - C. Рух іонів у мембранах рецепторів.
 - D. Проведення в аферентних нейронах.
 - E. Структурні зміни в нейронах ЦНС.
4. 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.
5. При обстеженні пацієнта встановили сильний, врівноважений, інертний тип вищої нервової діяльності за Павловим. Якому темпераменту за Гіпократом відповідає пацієнт?
- A. Сангвінічному.
 - B. Флегматичному.
 - C. Холеричному.
 - D. Меланхолічному.
 - E. Художньому

Завдання для самостійної роботи

1. Вкажіть умови утворення, закріплення та зберігання умовних рефлексів.
2. Під час експерименту у тварини виробили умовний харчовий рефлекс на звуковий сигнал 100Гц. На інші звуки, наприклад, тони 900Гц, 1100Гц умовний харчовий рефлекс не виник. Поясніть, що лежить в основі цього явища?
3. Вкажіть характеристику типів ВНД за різними класифікаціями (по Гіпократу, І.П.Павлову, Шелдону, Юнгу).

Тестові завдання для контролю.

- Під час обертання на каруселі у жінки 25-ти років з'явилися нудота, блювання, посилення потовиділення. Активація яких рецепторів зумовила рефлекторний розвиток цих симптомів?
 - Вестибулярні півколові канали
 - Пропріорецептори скелетних м'язів
 - Кортієвого органу
 - Зорові
 - Отолітові вестибуляри
- Для дослідження очного дна необхідно розширити зіницю. Вкажіть речовину, яка для цього використовується в клініці:
 - Атропін
 - Ацетилхолін
 - Езерін
 - Дофамін
 - Пілокарпін
- У хворого виявлено порушення внутрішньониркового кровообігу і системного ОЦК. Секреція якого фактора нирок зміниться?
 - Реніну
 - Еритропоетинів
 - Простагландинів
 - Кініногену
 - Лейкотрієнів
- Перебування людини в умовах зниженого атмосферного тиску приводить до розвитку гіпоксії. Як зреагують на це нирки?
 - Збільшенням секреції еритропоетинів
 - Зменшенням секреції еритропоетинів
 - Збільшенням фільтрації
 - Зменшенням фільтрації
 - Порушенням реабсорбції
- Який з гормонів при виникненні спраги забезпечує регуляцію ОЦК і процесу сечоутворення?
 - Вазопресин (антидіуретичний гормон)
 - Адреналін
 - Соматостатин
 - Окситоцин
 - АКТГ
- У жінки в післяпологовому періоді спостерігається недостатнє утворення молока. Гіпофункцію якої залози внутрішньої секреції можна запідозрити?
 - Аденогіпофізу
 - Паращитоподібні
 - Щитоподібної залози
 - Підшлункової залози
 - Наднирників
- У досліджуваного викликали колінний сухожилковий рефлекс. На якому рівні ЦНС замикається цей рефлекс?
 - Поперековий відділ спинного мозку
 - Шийний відділ спинного мозку
 - Грудний відділ спинного мозку
 - Крижовий відділ спинного мозку
 - Коприковий відділ спинного мозку
- Вкажіть медіатори, які виділяються в синапсах рефлекторної дуги пара-симпатичного рефлексу?
 - Ацетилхолін
 - Адреналін
 - Гліцин
 - Дофамін
 - ГАМК
- В гангліонарних синапсах рефлекторної дуги симпатичного рефлексу розташовані рецептори:
 - Н-Холінорецептори
 - Бета-адренорецептори
 - М-холінорецептори
 - Альфа-адренорецептори
 - Дофамінові
- Вкажіть медіатори, які відносяться до гальмівних.
 - ГАМК та гліцин
 - Адреналін та норадреналін
 - Норадреналін та дофамін
 - Серотонін та гліцин
 - Ацетилхолін та ГАМК
- Під час короткочасного емоційного напруження у людини відбувається:
 - Активація симпато-адреналової системи
 - Гальмування симпато-адреналової системи
 - Активація парасимпатичної нервової системи
 - Гальмування парасимпатичної нервової системи
 - Зміни вегетативної нервової системи в межах гомеостазу
- Які структури головного мозку відповідають за формування емоцій?
 - Лімбічна система

- В. Соматосенсорна кора
 - С. Ретикулярна формація
 - Д. Таламус
 - Е. Структури середнього мозку
- 15.
- Е. Помилковий результат
13. Яка речовина гальмує передачу збудження в нервово-м'язових синапсах?
- А. Кураре
 - В. Норадреналін
 - С. Адреналін
 - Д. Соматостатин
 - Е. Аспарат
14. При формуванні гальмівного постсинаптичного потенціалу в хімічному ГАМК-ергічному синапсі відбувається:
- А. Гіперполяризація постсинаптичної мембрани
 - В. Деполяризація постсинаптичної мембрани
 - С. Гіперполяризація пресинаптичної мембрани
 - Д. Реполяризація постсинаптичної мембрани
 - Е. Гіперполяризація синаптичної щілини
15. У хронічному досліді тварині вводять розчин речовини, яка блокує постсинаптичне гальмування. Яка речовина була використана:
- А. Стрихнін
 - В. Пеніцилін
 - С. Аспарат
 - Д. Ацетилхолін
 - Е. Глутамат
16. Якщо основний обмін обстежуваного на 35% нижче належного, то порушення діяльності якої залози можна припустити?
- А. Щитоподібна залоза
 - В. Епіфіз
 - С. Гіпофіз
 - Д. Підшлункова залоза
 - Е. Наднирникові залози
17. Внаслідок руйнування певних структур стовбуру мозку тварина втратила орієнтувальні рефлекси у відповідь на сильні світлові подразники. Які структури було зруйновано?
- А. Передні горбки чотиригорбкового тіла
 - В. Задні горбки чотиригорбкового тіла

- С. Червоні ядра
 - Д. Вестибулярні ядра
 - Е. Чорну речовину
18. Внаслідок руйнування певних структур стовбуру мозку тварина втратила орієнтувальні рефлекси у відповідь на сильні звукові подразники. Які структури було зруйновано?
- А. Задні горбки чотиригорбкового тіла
 - В. Передні горбки чотиригорбкового тіла
 - С. Червоні ядра
 - Д. Вестибулярні ядра
 - Е. Чорну речовину
19. Внаслідок руйнування певних структур стовбуру мозку тварина втратила орієнтувальні рефлекси. Які структури було
- А. Чотиригорбкові тіла
 - В. Медіальні ядра ретикулярної формації
 - С. Червоні ядра
 - Д. Вестибулярні ядра
 - Е. Чорну речовину
20. 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
21. Які іонні канали блокують місцеві анестетики, що застосовують у стоматологічній практиці?
- А. Натрієві.
 - В. Калієві.
 - С. Швидкі кальцієві.
 - Д. Повільні кальцієві.
 - Е. Хлорні.
22. Яка з речовин виконує функції вторинного месенджера?
- А. цАМФ
 - В. Іони калію
 - С. Аденілатциклаза
 - Д. Креатинфосфат
 - Е. Іони хлору
23. Яким з перерахованих гормонів найефективніше стимулювати скорочення матки під час пологів?

- А. Окситоцин.
 В. Пролактин.
 С. Вазопресин.
 D. Альдостерон.
 Е. Тироксин.
24. У дорослої людини системний артеріальний тиск становить 160/100 мм рт ст. Підвищена концентрація у крові якого гормону може бути причиною цього?
 А. Адреналіну
 В. Соматотропіну
 С. Глюкагону
 D. Інсуліну
 Е. Тироксину
25. У людей, адаптованих до дії високої зовнішньої температури, посилене потовиділення не супроводжується втратою з потом великої кількості хлориду натрію. Дія якого гормону на потові залози спричиняє цей результат?
 А. Альдостерон
 В. Вазопресин
 С. Кортизол
 D. Тироксин
 Е. Натрійуретичний
26. У тварини в експерименті перерізували передні корінці спинного мозку. Які зміни відбуватимуться в зоні іннервації перерізними корінцями?
 А. Втрата рухових функцій
 В. Втрата чутливості
 С. Зниження тону м'язів
 D. Підвищення тону м'язів
 Е. Втрата чутливості і рухових функцій
27. У досліді подразнюють гілочку симпатичного нерва, що іннервує серце. Які зміни в роботі серця будуть реєструватися?
 А. Збільшення частоти і сили скорочень
 В. Зменшення сили скорочень
 С. Зменшення частоти скорочень
 D. Зменшення швидкості проведення збудження
 Е. Збільшення частоти скорочень
28. У головному мозку людини утворюються ендогенні пептиди, подібні до морфію і здатні знімати больові відчуття. До них належать:
 А. Ендорфіни
 В. Ліберини
 С. Статини
 D. Окситоцин
 Е. Вазопресин
29. У юнака 16 років зріст 90 см, пропорції тіла та інтелектуальні здібності нормальні. Причиною цього стану є недостатність секреції в період дитинства?
 А. Соматотропіну
 В. Тироксину
 С. Інсуліну
 D. Андрогенів
 Е. Естрогенів
30. У юнака 16 років зріст 110 см, різко знижені інтелектуальні можливості. Причиною цього стану є недостатність секреції в період дитинства?
 А. Тироксину
 В. Соматотропіну
 С. Інсуліну
 D. Андрогенів
 Е. Естрогенів
31. Функція яких із залоз не регулюється тропними гормонами гіпофізу?
 А. Паращитоподібні залози
 В. Щитоподібна залоза
 С. Наднирникові залози
 D. Статеві залози
 Е. Молочна залоза
32. Яким із факторів регулюється виділення клубочковою зоною наднирникових залоз альдостерону?
 А. Вмістом натрію в крові
 В. Вмістом глюкози в крові
 С. Вмістом калію в крові
 D. Вмістом кальцію в крові
 Е. Вмістом фосфору в крові
33. Яким із факторів регулюється виділення паратгормону паращитоподібними залозами?
 А. Вмістом кальцію в крові
 В. Вмістом глюкози в крові
 С. Вмістом калію в крові
 D. Вмістом натрію в крові
 Е. Вмістом фосфору в крові
34. У хворого виявили підвищення артеріального тиску. Вкажіть можливу причину цього підвищення.
 А. Підвищення тону симпатичної нервової системи
 В. Розширення артеріол
 С. Зменшення частоти серцевих скорочень
 D. Гіперполяризація кардіоміоцитів.

- Е. Підвищення тонузу парасимпатичної нервової системи.
35. Який основний механізм генерації мембранного потенціалу спокою?
- А. Дифузія калію з клітини.
 - В. Дифузія калію в клітину.
 - С. Дифузія натрію в клітину.
 - Д. Дифузія натрію з клітини.
 - Е. Дифузія хлору в клітину.
36. В досліді в тварини зруйновано середню частину завитка внутрішнього вуха справа. Це призведе до порушення сприйняття звуків:
- А. Середньої частоти
 - В. Низької частоти
 - С. Високої частоти
 - Д. Високої та низької частоти
 - Е. Порушень не буде
37. В старості втрачається еластичність кришталика. Який основний симптом буде виявлено?
- А. Пресбіопія
 - В. Астигматизм
 - С. Міопія
 - Д. Порушення кольорового зору
 - Е. Порушення бінокулярного зору
38. У людини, яка обертається на каруселі виникло посилене частоти серцевих скорочень, потовиділення, нудота. З подразненням яких рецепторів, перш за все, це пов'язано?
- А. Вестибулярних
 - В. Пропріоцепторів
 - С. Дотикових
 - Д. Слухових
 - Е. Зорових
39. Потужність, що розвиває м'яз, недостатня для піднімання вантажу. Який вид скорочення м'яза у даному випадку?
- А. Ізометричний
 - В. Тетанічний
 - С. Ізотонічний
 - Д. Ексцентричний
 - Е. Концентричний
40. В експерименті збільшили проникність мембрани збудливої клітини для іонів калію. Які зміни електричного стану мембрани при цьому виникнуть ?
- А. Гіперполяризація
 - В. Деполяризація
 - С. Потенціал дії

- Д. Локальна відповідь
 - Е. Змін не буде
41. В експерименті збудливу клітину внесли в сольовий розчин, що не містить іонів натрію. Як це позначиться на розвитку процесу збудження ?
- А. Потенціал дії не виникає
 - В. Амплітуда потенціалу дії зменшується
 - С. Амплітуда потенціалу дії збільшується
 - Д. Тривалість потенціалу дії збільшується
 - Е. Тривалість потенціалу дії зменшується
42. З віком у людини розвивається пресбіопія (далекозорість). Причиною цього є:
- А. Зменшення еластичності кришталика
 - В. Видовження очного яблука
 - С. Укорочення очного яблука
 - Д. Помутніння кришталика
 - Е. Атрофія сітківки
43. Після споживання солоної їжі в людини значно зменшилася кількість сечі. Який з указаних гормонів вплинув на функцію
- А. Антидіуретичний
 - В. Адреналін
 - С. Соматостатин
 - Д. Окситоцин
 - Е. АКТГ
44. У хворого стійке підвищення артеріального тиску. При клінічному обстеженні встановлено хронічне захворювання нирок з порушенням ниркового кровообігу. Активація яких механізмів регуляції спричиняє підвищення артеріального тиску?
- А. Ренін-ангіотензинова система
 - В. Симпатична нервова система
 - С. Вазопресин
 - Д. Натрійуретичного гормону
 - Е. Симпато-адреналова система
45. Якщо закапати око розчином атропіну (блокатор М-холінорецепторів), то буде спостерігатися наступна реакція:
- А. Стійке розширення зіниці
 - В. Тимчасова міопія
 - С. Тимчасова гіперметропія
 - Д. Стійке звуження зіниці
 - Е. Збільшення кривизни кришталика
46. В 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 нижче розміщених утворень мозку?

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

47. 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

48. Які процеси в клітині забезпечує функція натрій-калієвого насоса?

- A. Транспорт натрію з клітини і калію в клітину
- B. Транспорт кальцію в клітину і калію з клітини
- C. Транспорт натрію в клітину і калію з клітини
- D. Транспорт хлору в клітину і калію з кальцію з клітини
- E. Транспорт натрію в клітину і хлору з клітини

49. Який із зазначених препаратів гальмує передачу нервового імпульса в нервово-м'язових синапсах?

- A. Кураре
- B. Дофамін
- C. Адреналін
- D. Серотонін
- E. Гістамін

50. Механізмом розвитку ГПСП в хімічному ГАМК-ергічному синапсі є:

- A. Гіперполяризація постсинаптичної мембрани
- B. Деполяризація постсинаптичної мембрани
- C. Деполяризація пресинаптичної мембрани
- D. Реполяризація постсинаптичної мембрани

E. Гіперполяризація пресинаптичної мембрани

51. Збуджуючими медіаторами в ЦНС можуть бути всі перераховані хімічні субстанції, за винятком:

- A. Гліцину
- B. Серотоніну
- C. Норадреналіну
- D. Субстанції P
- E. Дофаміну

52. Механізм фази швидкої деполяризації ЗПСП обумовлений збільшенням проникності постсинаптичної мембрани для іонів:

- A. Натрію
- B. Кальцію
- C. Магнію
- D. Калію
- E. Хлору

53. 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.

54. Медіатори в синапсах знаходяться в:

- A. Синаптичних везикулах
- B. Пресинаптичній терміналі
- C. Постсинаптичній терміналі
- D. Кінцевій пластинці
- E. Активному стані в синаптичній щілині

55. Вкажіть, які розлади можливі при недостатності функції щитовидної залози, якщо ця недостатність має місце з раннього дитячого віку?

- A. Кретинізм
- B. Нанізм
- C. Гігантизм
- D. Гіпопітуїтарізм
- E. Гіперпігментація шкіри

56. Методом непрямой калориметрії встановлено, що основний обмін обстежуваного на 40% нижче належного. Порушення діяльності якої залози можна припустити?

- A. Щитовидна залоза
- B. Гіпоталамус
- C. Гіпофіз
- D. Підшлункова залоза

- Е. Статеві залози
57. Вкажіть, яка з перерахованих речовин виконує функції вторинного месенджера?
- А. цАМФ
 В. Іони калію
 С. Аденілатциклаза
 Д. Креатинфосфат
 Е. АТФ
58. Які з ерерахованих нижче гормонів виробляються в мозковій речовині наднирників?
- А. Катехоламіни
 В. Статеві стероїди
 С. Йодовмісні гормони
 Д. Рилізінг-гормони
 Е. Динорфіни
59. Кошеня перевернули спиною вниз. Тварина рефлекторно повертала голову тім'ям вверху. З подразненням яких рецепторів починається рефлекс?
- А. Отолітових вестибулорецепторів передвір'я
 В. Пропріорецепторів кінцівок
 С. Тактильних шкіри
 Д. Вестибулорецепторів напівколових каналів
 Е. Вісцерорецепторів
60. 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
61. Які з перерахованих гормонів виробляються в кірковій речовині наднирників?
- А. Статеві стероїди
 В. Катехоламіни
 С. Йодвмісні гормони
 Д. Рилізінг-гормони
 Е. Енкефаліни
62. Який медіатор постгангліонарних симпатичних нервових волокон стимулює діяльність потових залоз?
- А. Ацетилхолін.
 В. Норадреналін.
 С. Адреналін.

- Д. Серотонін.
 Е. Гістамін.
63. Вкажіть, який з нижчезказаних проявів можна віднести до функціональних ефектів адреналіну?
- А. Розслаблення бронхіальної мускулатури
 В. Зменшення частоти серцевих скорочень
 С. Розширення судин шкіри
 Д. Посилення скорочення шлунку і кишечника
 Е. Збільшення утворення сечі
64. Який з перерахованих гормонів виробляється в передній частці гіпофіза?
- А. АКТГ
 В. Соматостатин
 С. Хоріонічний гонадотропін
 Д. Мелатонін
 Е. Окситоцин
65. Який з перерахованих гормонів накопичується в задній частці гіпофіза?
- А. Окситоцин
 В. Соматостатин
 С. Хоріонічний гонадотропін
 Д. Мелатонін
 Е. АКТГ
66. В ЦНС міститься чорна субстанція, що визначає секрецію медіатора:
- А. Дофаміна.
 В. Серотоніна
 С. Адреналіна.
 Д. Ацетилхоліна.
 Е. ГАМК.
67. В пологово-гінекологічній практиці з метою ранньої діагностики вагітності досліджується сеча жінки. Наявність якого з гормонів буде вірогідно свідчити про вагітність ?
- А. Хоріонічний гонадотропін.
 В. Естріол.
 С. Альдостерон.
 Д. Тестостерон.
 Е. Прогестерон.
68. Жінка, 45-років, протягом останніх 6 місяців відмічає посилення росту волосся на обличчі, по білій лінії живота, ногах. Стали більш грубими риси обличчя. Нерегулярний менструальний цикл. З якими гормональними змінами можна пов'язати розвиток вказаних порушень ?

- A. Підсилення секреції андрогенів.
 - B. Підсилення синтезу андрогенів естрогенів.
 - C. Підвищення концентрації соматотропного гормону.
 - D. Підвищення секреції окситоцину.
 - E. Зниження секреції глюкокортикоїдів.
69. При обстеженні пацієнта встановили сильний, врівноважений, інертний тип вищої нервової діяльності за Павловим. Якому темпераменту за Гіппократом відповідає пацієнт?
- A. Флегматичному
 - B. Сангвінічному
 - C. Холеричному
 - D. Меланхолічному
 - E. Художньому
70. При огляді пацієнта 32 років, відмічається диспропорційний рост скелету, збільшення понадбровних дуг, носа, губ, язика, щелепних кісток, стоп. Вкажіть наймовірну причину розвитку цих порушень.
- A. Збільшення рівня соматотропного гормону.
 - B. Зниження концентрації інсуліну.
 - C. Збільшення концентрації глюкагону.
 - D. Збільшення рівня катехоламінів.
 - E. Збільшення рівня тироксину.
71. Який основний гормон контролює інтенсивність реабсорбції води?
- A. Вазопресин
 - B. Альдостерон
 - C. Натійуретичний гормон
 - D. Паратгормон
 - E. Тиреокальціотонін
72. В умовах гострого експерименту кролику зробили перев'язку ниркової артерії. Внаслідок цього значно зріс рівень артеріального тиску. Яка біологічно активна речовина є пусковою ланкою гіпертензії?
- A. Ренін
 - B. Адреналін
 - C. Вазопресин
 - D. Норадреналін
 - E. Ангіотензин II
73. Секреція яких гормонів гіпофізу гальмується після прийому оральних контрацептивів, які містять статеві гормони?
- A. Гонадотропних

- B. Вазопресину
 - C. Тиреотропного
 - D. Соматотропного
 - E. Окситоцину
74. При виконванні вправ на колоді гімнастика втратила рівновагу і впала. Із збудження яких рецепторів перш за все розпочнуться рефлекси, що забезпечать відновлення порушеної пози?
- A. Отолітові вестибулорецептори
 - B. Ампулярні вестибулорецептори
 - C. Вестибулорецептори
 - D. Пропріорецептори
 - E. Рецептори завитки
75. Після перетину мозку у кішки виникає децеребраційна ригідність – різке підвищення тону м'язів-розгиначів. На якому рівні мозку зробили переріз?
- A. Між середнім і заднім мозком
 - B. Між проміжним і середнім мозком
 - C. Між довгастим і спинним мозком
 - D. Між проміжним і кінцевим
 - E. Між довгастим мозком і мостом
76. Який відділ ЦНС у людини уражений, якщо спостерігається порушення рівноваги, астения, м'язова дістонія?
- A. Мозочок
 - B. Задній мозок
 - C. Спинний мозок
 - D. Передній мозок
 - E. Середній мозок
77. У дитини 11 років спостерігається відставання в рості. З яким із перелічених гормонів це може бути пов'язано?
- A. Соматотропін
 - B. Адреналін
 - C. Кортизол
 - D. Інсулін
 - E. Глюкагон
78. Який іонний механізм забезпечує розвиток фази деполяризації потенціалу дії?
- A. Вхід натрія в клітину
 - B. Вихід натрія з клітини
 - C. Вхід калія в клітину
 - D. Вихід калія з клітини
 - E. Вхід кальція в клітину
79. Кальцій в міоплазмі необхідний для забезпечення процесу
- A. Замикання акто-міозинових містків
 - B. Розмикання акто-міозинових містків

- С. Формування голівок міозину
 D. Створення тропоміозину
 E. Розповсюдження ПД
80. Яке визначення “рефлекс” є правильним?
 A. Відповідь організму на подразнення за участю ЦНС
 B. Шлях, по якому іде збудження при подразненні рецепторів
 C. Реакція перемикання збудження з чутливого нервового волокна на рухове
 D. Відповідь організму на подразнення рецепторів за участю органа-ефектора
 E. Шлях, по якому іде збудження від ЦНС до органа-ефектора
81. У людини зменшена частота серцевих скорочень, звужені бронхи, звужені зіниці. Це є наслідком активації в організмі такої системи регуляції функцій?
 A. Парасимпатичної нервової
 B. Симпатоадреналової
 C. Гіпоталамонадирникової
 D. Симпатичної нервової
 E. Реніангіотензинової
82. У чоловіка 60 років діагностований інсульт у ділянці латеральних ядер гіпоталамуса. Які зміни поведінки слід чекати
 A. Відмова від їжі
 B. Агресивність
 C. Депресія
 D. Спрага
 E. Ненаситність
83. У спортсмена на старті перед змаганнями відзначається підвищення артеріального тиску та частоти серцевих скорочень. Впливом яких відділів ЦНС можна пояснити вказані зміни?
 A. Кори великих півкуль
 B. Довгастого мозку
 C. Середнього мозку
 D. Проміжного мозку
 E. Гіпоталамуса
84. Курареподібні 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
85. При неврологічному обстеженні в людини виявлена значне зниження колінного рефлексу. Який рівень ЦНС, ймовірно, уражений?
 A. Поперекові сегменти спинного мозку
 B. Грудні сегменти спинного мозку
 C. Шийні сегменти спинного мозку
 D. Середній мозок
 E. Мозочок
86. Зменшення довжини м'язу під час його скорочення здійснюється за рахунок:
 A. Ковзання ниток актину вздовж ниток міозину
 B. Скорочення ниток актину
 C. Скорочення ниток міозину
 D. Виходом іонів Ca^{2+}
 E. Скорочення сарколеми
87. Блокада проведення збудження по нервових волокнах при місцевій анестезії лідокаїном зумовлена:
 A. Блокадою швидких натрієвих каналів
 B. Блокадою K^{+} - Na^{+} - АТФази
 C. Блокадою кальцієвих каналів
 D. Блокадою калієвих каналів
 E. Порушенням окисно-відновних процесів в волокні
88. 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
89. В основі постсинаптичного гальмування є зростання проникливості постсинаптичної мембрани для іонів:
 A. K^{+}
 B. Na^{+}
 C. Mg^{2+}
 D. Ca^{2+}
 E. Fe^{2+}
90. Постсинаптичне гальмування розвивається внаслідок:

- А. Виділення гальмівного нейротрансмітера
- В. Виділення збуджуючого нейротрансмітера
- С. Збільшення частоти імпульсів збудження
- Д. Зменшення частоти імпульсів збудження
- Е. Збільшення інтервалу між імпульсами збудження
91. Які біологічно активні речовини належать до збуджувальних медіаторів нейронів ЦНС і викликають деполаризацію постсинаптичної мембрани?
- А. Ацетилхолін
- В. ГАМК
- С. Гліцин
- Д. Соматостатин
- Е. Кальцитонін
92. Пацієнту внутрішньовенно ввели розчин норадреналіну. За рахунок яких рецепторів буде викликати судиннозбуджуючий ефект?
- А. Альфа-адренорецепторів
- В. Бета-адренорецепторів
- С. Н-холінорецепторів
- Д. М-холінорецепторів
- Е. Н1-гістамінорецепторів.
93. У тварини в експерименті ресструють електричну активність нейронів спірального вузла, що дозволяє аналізувати аферентну імпульсацію від рецепторів:
- А. кортієвого органа
- В. пристінкових структур
- С. напівкružних каналів
- Д. вестибулярних ядер
- Е. вестибулярних ядер і кортієвого органа
94. У хворого похилого віку спостерігали збільшення і потовщення пальців кисті, стоп, носу і нижньої щелепи. Із збільшенням виділення якого гормону зв'язані такі порушення?
- А. Соматотропіну
- В. Тиреотропіну
- С. Інсуліну
- Д. Паратгормону
- Е. Адренотропіну
95. У людей похилого віку часто спостерігається демінералізація кісток

- (знижений вміст іонів кальцію). Причиною цього може бути знижена секреція:
- А. Тиреокальцитоніну
- В. Тироксину
- С. Інсуліну
- Д. Альдостерону
- Е. Паратгормону
96. 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. Диференціовальнє
- Е. Запізнювальнє
97. 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
- А. Просторова сумація збудження.
- В. Іррадіація збудження дивергентними нервовими ланцюгами.
- С. Часова сумація збудження
- Д. Принцип доміанти
- Е. Рециркуляція збудження
98. В експерименті на сідничний нерв жаби подіяли розчином новокаїну. Порушення якої властивості нерву може виникнути?
- А. Фізіологічної цілісності.
- В. Ізольованого проведення збудження.
- С. Анатомічної цілісності.
- Д. Аксонного транспорту.
- Е. Усі відповіді неправильні
99. Під час профілактичного огляду учнів 6-го класу встановлено у одного з них зріст 180 см. Яка найбільш вірогідна причина цього явища?
- А. Збільшення секреції соматотропіну.
- В. Збільшення секреції вазопресину.
- С. Зменшення секреції тироксину.
- Д. Збільшення секреції адреналіну.
- Е. Збільшення секреції паратгормону.
100. В експерименті здійснили переріз мозку після цього різко підвищився тонус

м'язів-розгиначів. На якому рівні здійснили перерізку мозку?

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

101. Під час профілактичного обстеження встановлено збільшення щитоподібної залози, екзофтальм, підвищення температури тіла, збільшення частоти серцевих скорочень до 110 за хвилину. Вміст якого гормону в крові доцільно перевірити?

- A. Тироксину.
- B. Статевих.
- C. Катехоламінів
- D. Інсуліну.
- E. Кортизолу.

102. Після струсу мозку пацієнт при заплющених очах втрачає рівновагу. Яка структура мозку, імовірно, уражена?

- A. Мозочок.
- B. Базальні ганглії.
- C. Лімбічна система.
- D. Таламус.
- E. Спинний мозок.

103. Спеціальний режим харчування привів до зменшення іонів кальцію в крові піддослідної тварини. До збільшення секреції якого гормону це призведе?

- A. Паратгормону.
- B. Тирокальціотоніну.
- C. Альдостерону.
- D. Вазопресину
- E. Соматотропну.

104. 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

105. Методом непрямой калориметрії встановлено, що основний обмін досліджуваного на 40 % нижче

належного. Порушення діяльності якої ендокринної залози є причиною ?

- A. Щитовидна залоза
- B. Тімус
- C. Підшлункова залоза
- D. Епіфіз
- E. Наднирники

106. У хворого виник спазм гладенької мускулатури бронхів. Фізіологічно обґрунтованим буде використання для зняття нападу активаторів:

- A. бета-адренорецепторів
- B. альфа-адренорецепторів
- C. альфа- та бета-адренорецепторів
- D. Н-холінорецепторів
- E. М-холінорецепторів

107. Внаслідок черепно-мозкової травми у хворого були виявлені наступні симптоми: інтенційний тремор, дисметрія, адіадохокінез, дизартрія. Яка структура головного мозку пошкоджена?

- A. Мозочок
- B. Стріатум
- C. Рухова кора
- D. Бліда куля
- E. Чорна субстанція

208. В експерименті на тварині видалення ділянки кори півкуль мозку припинило раніше вироблені умовні рефлексії на світловий рефлекс. Яка ділянка кори була видалена?

- A. Потилична кора
- B. Прецентральна звиліна
- C. Постцентральна звивина
- D. Лімбічна кора
- E. Скроневі частка

109. В експерименті електричним струмом подразнювали сідничний нерв, який іннервує скелетний гомілковий м'яз. Спостерігали скорочення м'яза. Який медіатор передає збудження з нерва на м'яз?

- A. Ацетилхолін
- B. Норадреналін
- C. Адреналін
- D. Гістамін
- E. Серотонін

110. В експерименті виміряли концентрацію різних іонів в цитоплазмі нервової клітини. Найбільша концентрація іонів:

- A. K+
 - B. Na+
 - C. Cl-
 - D. Ca²⁺
 - E. HCO₃⁻
111. 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?
- A. Деполяризації, реполяризації, слідових потенціалів.
 - B. Овершут, депполяризації, реполяризації.
 - C. Деполяризації, латентна, реполяризації.
 - D. Деполяризації, слідових потенціалів, реполяризації.
 - E. Деполяризації, рефрактерності, реполяризації.
112. Альдостерон – найбільш активний мінералокортикоїд, що регулює водно-сольовий обмін в організмі. Який орган є найбільш чутливим до дії цього гормону?
- A. Нирки
 - B. Шлунок
 - C. Серце
 - D. Печінка
 - E. Мозок
113. Під час оперативного втручання тварині було введено лікарський препарат, який блокує дію ацетилхоліну (тубокурарин). Яку реакцію м'язового апарату тварини слід очікувати при цьому?
- A. Міорелаксацію.
 - B. Гіпертонус поперечно-позмугованих м'язів.
 - C. Гіпертонус гладкої мускулатури.
 - D. Реакція відсутня.
 - E. Періодичні судоми.
114. В експерименті на тварині було проведено ін'єкцію медикаментозного препарату, що блокує постсинаптичне гальмування (стрихнін). Яка реакція м'язового апарату виникне при цьому?
- A. Збудження ЦНС з судомами всіх скелетних м'язів.
 - B. Гальмування ЦНС з судомами скелетних м'язів.
 - C. Гальмування ЦНС з міорелаксацією.

- D. Короточасні судоми скелетних м'язів без збудження ЦНС.
- E. Реакція відсутня.
115. 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?
- A. Активний транспорт
 - B. Полегшена дифузія
 - C. Дифузія
 - D. Фільтрування
 - E. Піноцитоз
116. При виконанні тривалої фізичної роботи у людини виникла втома. В якому відділі рефлекторної дуги локалізується джерело втоми?
- A. Нервовий центр.
 - B. Аферентний нерв.
 - C. Рецептор.
 - D. М'яз.
 - E. Еферентний нерв.
117. Виконуючи пальценосову пробу обстежуваний не зміг із заплющеними очима попасти пальцем у кінчик носа. Який відділ ушкоджений?
- A. Мозочок.
 - B. Чотиригорбкове тіло.
 - C. Кора.
 - D. Спинний мозок.
 - E. Таламус.
118. З діагностичною метою підлітку закапали очі атропіном. У результаті настало розширення зіниць. Які рецептори заблокувалися?
- A. М-холінорецептори.
 - B. Н-холінорецептори.
 - C. альфа 1 -адренорецептори.
 - D. бета 1 -адренорецептори.
 - E. бета 2 -адренорецептори.
119. Під час куріння у підлітка виникла гіперсаливація. Які рецептори активувались при цьому?
- A. Н-холінорецептори.
 - B. М-холінорецептори.
 - C. альфа-адренорецептори.
 - D. бета1-адренорецептори.
 - E. бета 2-адренорецептори.
120. У хірургічній практиці для розслаблення скелетних м'язів при проведенні складних операцій

використовуються курареподібні речовини. Вкажіть структуру, на яку діють ці речовини.

- A. Нервово-м'язові синапси
- B. Базальні ганглії
- C. Червоні ядра середнього мозку
- D. Синаптичні структури спинного мозку
- E. Вегетативні ганглії

121. Американські індіанці змащували наконечники стріл соком дерева, який містить речовину, що викликає розслаблення м'язів. Подібні речовини використовуються для цього і в медицині. Як називається ця речовина?

- A. Кураре
- B. Естераза
- C. Гістамін
- D. ГАМК
- E. Гангліоблокатор

122. Дослідження функцій нирок показали, що вони не тільки забезпечують процес сечоутворення, а й секретують біологічно активні речовини. Вкажіть, яку речовину із перерахованих.

- A. Ренін
- B. Альдостерон
- C. Гіпертензин
- D. Вазопресин
- E. АКТГ

123. Відомо, що осмотичний тиск є одним з найбільш контрольованих параметрів гомеостазу. Назвіть гормони, що мають найбільший вплив на регуляцію цього показника.

- A. Натрійуретичний, антидіуретичний
- B. Адреналін, норадреналін
- C. Естрогени, андрогени
- D. Гастрин, секретин
- E. Фолітропін, лютропін

124. Встановлено, що аденогіпофіз секретує тропні гормони. Який з перерахованих гормонів забезпечує нормальний ріст і фізичний розвиток організму?

- A. Соматотропін
- B. Лютропін
- C. Лактотропін
- D. Ліпотропін
- E. Кортикотропін

125. Пацієнт скаржиться на те, що за останні півроку в нього збільшилася

частота серцевих скорочень, з'явилася підвищена пітливість, дратівливість, безсоння. Про підвищену функцію якої залози це свідчить?

- A. Щитовидна залоза
- B. Підшлункова
- C. Надниркові залози
- D. Статеві залози
- E. Тимус

126. Особливістю автономної (вегетативної) нервової системи є наявність двох нейронів у еферентній ланці рефлекторної дуги. Передача збудження у гангліях здійснюється за допомогою наступних медіаторів...

- A. Ацетилхолін
- B. Адреналін
- C. Серотонін
- D. ГАМК
- E. Норадреналін

127. У студента під час здачі іспиту підвищився артеріальний тиск та прискорилося серцебиття. Вкажіть можливу причину такого явища.

- A. Підвищення тонуусу симпатичної нервової системи
- B. Зниження порогу збудливості альфа і бета адренорецепторів
- C. Збільшення об'єму циркулюючої крові
- D. Пониження тонуусу парасимпатичної нервової системи
- E. Виділення глюкокортикоїдів

128. При проходженні профілактичного медичного огляду у одного із обстежуваних лікар виявив значне послаблення колінного сухожилкового рефлексу. Який відділ ЦНС можливо уражений?

- A. Спинний мозок
- B. Задній мозок
- C. Середній мозок
- D. Проміжний мозок
- E. Мозочок

129. Який процес лежить в основі розвитку постсинаптичного гальмування?

- A. Гіперполяризація
- B. Деполяризація
- C. Збільшення мембранного потенціалу
- D. Зменшення мембранного потенціалу
- E. Активація Na-K насоса

130. Які симптоми найбільш характерні для пошкодження мозочка?
- Всі названі
 - Атаксія
 - Астазія
 - Дистонія
 - Астенія
131. Під час стресу у людини похилого віку підвищився артеріальний тиск. Причиною цього є активація:
- Симпато-адреналової системи
 - Парасимпатичного ядра блукаючого нерву
 - Функції щитовидної залози
 - Функції кори наднирників
 - Функції гіпофізу
132. Після здачі крові у студента виникло відчуття спраги. Збільшення секреції якої біологічно активної речовини сприяє
- Ангіотензину
 - Альдостерону
 - Еритропоєтину
 - Адреналіну
 - Норадреналіну
133. Отруєння ботуліністичним токсином, який блокує вхід іонів кальцію до нервових закінчень аксонів мотонейронів, небезпечно для життя, бо загрожує:
- Зупинкою дихання
 - Зупинкою серця
 - Розладом тону судин
 - Розвитком блювоти
 - Розвитком проносу
134. Під час фізичного навантаження людина менш чутлива до болю. Причиною цього є активація
- Антиноцицептивної системи
 - Ноцицептивної системи
 - Функції щитовидних залоз
 - Симпатоадреналової системи
 - Функції наднирників
135. У дитини від народження знижена функція щитовидної залози. Що є головним наслідком цього?
- Кретинізм
 - Нанізм
 - Гігантизм
 - Гіпопітуїтаризм
 - Гіперпігментація шкіри
136. Яка з зорових функцій порушується найбільше при пошкодженні паличок?

- Периферійний зір
 - Кольоровий зір
 - Бінокулярний зір
 - Центральний зір
 - Світлова адаптація
137. Внаслідок фізичної роботи знизилась працездатність людини. Зміни у яких структурах, перш за все, є причиною втоми?
- Нервові центри.
 - М'язи
 - Аферентні нерви
 - Еферентні нерви.
 - Нервово-м'язові синапси
138. У хворого високий артеріальний тиск внаслідок збільшеного тону судин. Для зниження тиску доцільно призначити блокатори?
- альфа-адренорецепторів
 - бета-адренорецепторів
 - альфа- та бета-адренорецепторів
 - M-холінорецепторів
 - H₁-рецепторів
139. При експерименті у тварини виробили умовний харчовий рефлекс на звуковий сигнал в 1000 Гц. На інші звуки, наприклад, тони 900 Гц і 1100 Гц, умовний харчовий рефлекс не виникав. Що лежить в основі цього явища?
- Диференціальне гальмування
 - Зовнішнє гальмування
 - Замежове гальмування
 - Згасальне гальмування
 - Запізнювальне гальмування
140. Децеребраційна ригідність настає при:
- Перерізі ЦНС нижче рівня червоних ядер
 - Перерізі ЦНС вище за червоні ядра
 - Перерізі ЦНС між довгастим мозком і мостом
 - На рівні грудного відділу спинного мозку
 - Пошкодженні кори великого мозку
141. При ударі неврологічним молоточком по сухожилку нижче колінної чашечки спостерігається розгинання кінцівки. Як називається цей рефлекс?
- Сухожильний
 - Розгинальний
 - Згинальний

- D. Статичний
E. Статокінетичний
142. Який рівень ЦНС забезпечує реалізацію рефлексів, що підтримують позу?
- A. Середній мозок
B. Задній мозок
C. Спинний мозок
D. Проміжний мозок
E. Кінцевий мозок
143. У досліді подразнюють гілочку блукаючого нерва. Які зміни у системі кровообігу це викличе
- A. Зменшення частоти і сили серцевих скорочень
B. Збільшення сили серцевих скорочень
C. Збільшення частоти серцевих скорочень
D. Збільшення частоти і сили серцевих скорочень
E. Розширення більшості судин
144. Після введення гормону в організм людини в нирках збільшилась реабсорбція води, збільшився тонус судин, збільшився системний артеріальний тиск. Який гормон було введено
- A. Вазопресин
B. Адреналін
C. Тироксин
D. Альдостерон
E. Норадреналін
145. У клітині повністю заблокований синтез АТФ. Як зміниться величина потенціалу спокою?
- A. Зникне
B. Незначно збільшиться.
C. Суттєво збільшиться
D. Спочатку збільшиться, потім зменшиться.
E. Спочатку зменшиться, потім збільшиться.
146. При тривалому перебуванні у темноті у людини підвищилась чутливість до світла. Яка причина?
- A. Розвинулась адаптація рецепторів
B. Збільшилась кількість паличок
C. Збільшилась кількість колбочок
D. Підвищилась заломлююча сила рогівки

- E. Підвищилась заломлююча сила кришталика
147. В експерименті на ізольованому нервовому волокні в його аксоплазму ввели сольовий розчин, багатий іонами калію. В результаті мембранний потенціал спокою волокна збільшився з –80 мВ до –95 мВ внаслідок процесів, пов'язаний з
- A. Гіперполяризацією
B. Аккомодациєю
C. Деполяризацією
D. Натрієва інактивація
E. Реполяризацією
148. Збільшення якого з зазначених іонів приведе до значного збільшення сили м'язового скорочення?
- A. Ca²⁺
B. K⁺
C. Mg²⁺
D. Na⁺
E. Cl⁻
149. Відсутність якого іону припиняє проведення збудження через нервово-м'язовий синапс.
- A. Іонів кальцію
B. Іонів натрію
C. Іонів калію
D. Іонів хлору
E. Іонів магнію
150. В збудливій клітині експериментально заблокували процеси утворення АТФ. Мембранний потенціал спокою цієї клітини зменшився до нуля. Порушення яких механізмів призвели до цих змін?
- A. Первинно-активного транспорту
B. Вторинно-активного транспорту
C. Полегшеної дифузії
D. Осмосу
E. Піноцитозу
151. Який напрямок транспорту іонів при роботі калій-натрієвої помпи?
- A. Транспорт натрію з клітини і калію в клітину
B. Транспорт кальцію в клітину і калію з клітини
C. Транспорт натрію в клітину і калію з клітини
D. Транспорт хлору в клітину і калію з кальцію з клітини

Е. Транспорт натрію в клітину і хлору з клітини

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

А. Реципрокне
В. Гальмування слідом за збудженням
С. Пессимальне
D. Зворотне
Е. Латеральне

153. У хворого з розладами мозкового кровообігу порушений акт ковтання. Вкажіть, який відділ мозку пошкоджений?

А. Довгастий мозок
В. Середній мозок
С. Проміжний мозок
D. Мозочок
Е. Шийний відділ спинного мозку.

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

А. Ізометричним
В. Ізотонічним
С. Ауксотонічним
D. Фазичним
Е. Одиночним

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

А. Вестибулярних півколових каналів
В. Пропріорецепторів скелетних м'язів
С. Кортієвого органу
D. Зорових
Е. Отолітових вестибулярних

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

А. Основної мембрани завитки біля овального віконця
В. Основної мембрани завитки біля гелікотреми
С. Євстахієвої труби
D. М'язів середнього вуха
Е. Барабанної перетинки

157. 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

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

158. Експериментатору необхідно якнайшвидше виробити умовний рефлекс у собаки. На базі якого безумовного рефлексу доцільно виробляти умовний?

А. Захисного
В. Травного
С. Статевого
D. Орієнтувального
Е. Міотатичного

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

А. Втрата всіх видів чутливості
В. Порушення функції посмугованих скелетних м'язів
С. Порушення функції гладеньких м'язів
D. Втрата температурної і вібраційної чутливості
Е. Втрата больової чутливості

160. У людини виник крововилив у клубочкову зону кори наднирника. Це спричинило зменшення виділення такого

А. Альдостерону
В. Адреналіну
С. Прогестерону
D. Кортизолу
Е. Норадреналіну

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

А. Тривалістю підпорогового стимулу
В. Інтенсивністю підпорогового стимулу
С. Попаданням стимулу в фазу абсолютної рефрактерності

D. Попаданням стимулу в фазу відносної рефрактерності

E. Розвитком акомодатції

162. У хворого при обстеженні виявлені тахікардія, екзофтальм, підвищення основного обміну на 40%. Гіперфункція якої ендокринної залози викликає такі зміни?

A. Щитовидної

B. Епіфізу

C. Нейрогіпофізу

D. Підшлункової

E. Паращитовидних

163. В експерименті у собаки збільшили приток крові до передсердь, що викликало збільшення утворення сечі. В основі збільшеного сечоутворення лежить посилена секреція

A. Натрій-уретичного пептиду

B. Вазопресину

C. Альдостерону

D. Реніну

E. Адреналіну

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

A. Зорова кора.

B. Верхні горбки чотирьохгорбкового тіла

C. Нижні горбки чотирьохгорбкового тіла

D. Соматосенсорна кора.

E. Зоровий перехрест.

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

A. Кришталика

B. Рогівки

C. Скловидного тіла

D. Зіниці

E. Вологи камери ока

166. 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 кришталика

E. Збільшення заломлюючої сили очей

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

A. Задня центральна звивина

B. Потилична доля кори.

C. Тім'яна доля кори

D. Лобна доля кори

E. Передня центральна звивина

168. У людини добовий діурез 6 літрів, вміст глюкози в плазмі крові нормальний. Порушення секреції якого гормону є причиною

A. Вазопресин

B. Інсулін

C. Глюкагон

D. Кортизол

E. Окситоцин

169. 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

170. 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

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

A. Бета

B. Тета

C. Дельта

D. Альфа

E. Гама

172. У хворого напад тахікардії. Які мембранні циторцептори кардіоміоцитів

доцільно заблокувати, щоб припинити напад?

А. Бета-адренорецептори

В. Альфа-адренорецептори

С. М-холінорецептори

Д. Н-холінорецептори

Е. М- та Н-холінорецептори

173. У хворого внаслідок інсульту пошкоджена задня частина першої скроневої звивини лівої півкулі (центр Верніке). До яких наслідків це призведе?

А. Порушення розуміння усної мови

В. Порушення рахування

С. Порушення відтворювання усної мови

Д. Порушення відтворювання письмової мови

Е. Порушення розуміння письмової мови

174. У хворого внаслідок інсульту була пошкоджена нижня частина третьої лобної звивини лівої півкулі (центр Брока). До яких наслідків це може привести?

А. Порушення відтворення усної мови

В. Порушення розуміння усної мови

С. Порушення рахування

Д. Порушення відтворювання письмової мови

Е. Порушення розуміння письмової мови

Рекомендована література:

1. Фекета В.П. Фізіологія людини для лікарів. Підручник .- Київ, ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2017. - 482с.

2. Фекета В.П. Курс лекцій з нормальної фізіології: Навчальний посібник. – Ужгород, 2003. - 296 с.

3. Клінічна фізіологія / В.І.Філімонов. - К.: ВСВ «Медицина», 2013. – 736 с.

4. Фізіологія людини. Переклад з англ./ Вільям Ф.Ганонг. - Львів, 2002. – 784 с.