

**УКРАЇНСЬКА МЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ**

Кафедра нормальної фізіології В.П.Міщенко, Г.П.Павленко

## **НОРМАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ**

*(практикум для студентів медсестринського факультету)*

**Полтава 1998**

Практикум підготували співробітники кафедри нормальної фізіології Української медичної стоматологічної академії професор Міщенко В.П. та доцент Павленко Г.П. Основне призначення вивчення курсу нормальної фізіології з патологією для студентів медестринського факультету при підготовці до лабораторних занять та іспитів.

Рецензенти практикуму: зав. кафедрою мікробіології,  
проф. Лобань-Черета Г.А.  
доц. кафедри анатомія людини,  
Шерстюк О.О.



Об'єктом вивчення фізіології є функції організму і його основних елементів - систем, органів, тканин, клітин. Збудливі клітини, тканини і органи входять до складу практично всіх систем організму і тому тільки, знаючи закономірності їх функціонування, можна почати вивчення інших розділів курсу нормальної фізіології. Основні властивості збудливих утворень найлегше вивчити на прикладі збудливих структур, які мають відносно просту організацію. Це нервові, скелетні м'язові волокна і нервово-м'язові синапси.

## ЗАГАЛЬНІ ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КЛІТИН І ТКАНИН

### 1. Науково-методичне обґрунтування теми

1. Структура клітин: Клітина - функціональна одиниця живих організмів. У тварин клітина складається з протоплазми і оточуючої її мембрани. Протоплазма поділяється на ядро і цитоплазму. Ядро містить генетичний матеріал /хромосоми/, в ньому відбувається синтез РНК. Оболонка ядра складається з зовнішньої і внутрішньої мембран, що мають багаточисленні пори. Ядерце включає РНК і рибосомні білки, воно не має обмежуючої мембрани.

Цитоплазма містить органоїди і включення, що знаходяться в основній плазмі /гіалоплазмі/, яка являє собою колоїдну систему, що містить розчинені або завислі в ній продукти пластичного і енергетичного обміну, неорганічні іони, білки-ферменти. Цитоплазма пронизана ендоплазматичним ретикуломом /ендоплазматичною сіткою/. Це система каналів, стінки яких складаються із мембран, частина яких зовні покрита рибосомами, що здійснюють синтез білків. Ендоплазматична сітка пов'язана з іншими органоїдами - ядром, апаратом Гольджі. Цей апарат особливо розвинутий в секреторних клітинах. Від нього розгалужуються секреторні бульбашки, викидають свій вміст при злитті з клітинною мембраною.

Мітохондрії покриті подвійною мембраною. За рахунок наявності ДНК вони частково генетично і метаболічно автономні, здійснюють синтез ряду ферментів і РНК. В мітохондріях відбуваються процеси окислювального метаболізму і створюється АТФ

Лізосоми - пухирці, що відділяються від ендоплазматичного ретикулу. Вони містять ферменти, які забезпечують лізіс. Лізосоми, що містять каталазу /фермент, який розщеплює  $H_2O_2$  на  $H_2O$  і  $O_2$ /, називаються пероксисомами.

Мікротрубочки - цитоплазматичні структури, побудовані з білка тубуліну. Вони приймають участь в процесі поділу клітин зміни їх форми. Мікрофіламенти складаються з актину і інших білків. Вони приймають участь в транспорті речовин в середині клітин і в їх руслі.

Основні групи речовин, з яких складаються мембрани - це фосфоліпіди і білки. Крім них, в різних кількостях можуть бути присутні вуглеводи, неорганічні іони і вода, ліпіди інших класів.

Фосфоліпіди мембран в основному є фосфогліцеридами. Крім фосфоліпідів важливим компонентом мембран є гліколіпіди і холестерин.

Біологічні мембрани виконують цілий ряд функцій: структурну - відділяє вміст клітини від оточуючого середовища; захисну - захищає вміст клітин від небажаних впливів оточуючого середовища /цитоплазматична/, транспортну - за рахунок наявності пор, каналів і білків-переносників; ферментну - на мембранах зосереджена більша частина ферментів клітини; елекрогенну - мембранний потенціал, потенціал дії; рецепторну -

на мембранах знаходяться рецепторні білки або комплекси: адгезивну - зчеплення клітин; антигенну - завдяки наявності на мембрані білкових структур, призначених для "пізнання" клітин, мембрана здійснює імунний захист організму.

## 2. Навчальна мета :

Знати : методи досліджень, застосованих у фізіології, і суть їх; прилади, застосовані у дослідженнях; переваги застосованого в фізіологічних дослідженнях електричного подразника; які переваги має використання ізольованого нервово-м'язового препарату жаби для вивчення фізіологічних властивостей нервів, м'язів і нервово-м'язових синапсів.

Уміти : приготувати нервово-м'язовий ізольований препарат жаби; користуватися методикою електростимуляції цього препарату і методикою реєстрації скорочень м'яза, схематично зобразити одиничні й тетанічні м'язові скорочення.

Робота 1. Приготування ізольованого нервово-м'язового препарату жаби.

Мета роботи: освоїти методику приготування ізольованого нервово-м'язового препарату жаби "сідничий нерв- камбаловидний м'яз".

Для роботи потрібні: препарувальний набір інструментів, препарувальна дощечка, розчин Рінгера, піпетка, жаба.

Хід роботи : Жабу беруть у ліву руку так, щоб передні кінцівки її були притиснуті до тулуба, а задні - випростані.

Гостру браншу ножиць вводять у ротову порожнину і відрізають жабі голову, роблячи надріз на рівні кутів ротової порожнини та залишаючи нижню щелепу (декапітація). Препарат називається спінальним. У спинномозковий канал вводять зонд до упору і, повертаючи його, руйнують спинний мозок. У момент руйнування підвищується тонус м'язів розгиначів. Якщо процедура виконана правильно, через деякий час цей тонус зникне.

Після руйнування спинного мозку тонус м'язів зникає і якщо

підняти жабу за задні кінцівки, черевце її відвисне, а на дорсальній частині тулуба з'являться два вигини (у ділянках тазового суглоба та куприка). Перерізують хребетний стовп лише від куприково-поперекового зчленування приблизно посередині.

Підрізують шкіру і м'язи черевця справа і зліва вздовж тазових кісток. Потім обережно, щоб не пошкодити рухові нерви, підрізують очеревину і судини, на яких утримується частина органів черевної порожнини. Виділяють верхню частину тулуба з внутрішніми органами. Залишають дві задні лапки, тазові кістки і частина хребетного стовба.

Після операції треба вимити руки й інструменти, оскільки на шкірі жаби відкриваються протоки залоз, які виділяють їдкий слиз. Слиз, потрапивши на м'язи і нерви, зумовлює місцеві зміни збудливості, що позначається на результатах дослідження.

Лівою рукою беруть препарат за частину хребта, що залишилась, а правою за допомогою марлі захоплюють шкіру і ривком знімають її.

Щоб видалити куприкову кістку, тушку перегинають і, ввівши ножиці під куприк паралельно до нього, зрізують його.

Кладуть тушку вентральним боком угору на препаративну дощечку і, підтримуючи пінцетом за хребет, розділяють її на дві половини. Після цього приступають до виділення сідничого нерва тримаючи пінцетом залишки хребта, припіднімають його і відрізують суміжні тканини, зв'язки бачують бачив нерв. Під час препарування не можна натягувати сідничий нерв і брати його пінцетом.

Повертають тушку дорсальним боком і розсувають двоголовий напівперепончатий м'яз стегна. Між ними видно стовбур сідничого нерва. М'язи підрізують біля таза і відводять убік.

Припіднімають сідничий нерв за залишки хребта і підрізують бокові гілочки. Нерв виділяють до колінного суглоба. Після цього нерв розміщують на гоміліці препарату і ножицями вилушують головку стегнової кістки із кульшового суглоба, а м'язи стегна видалають.

Приготовлений препарат має назву "реоскопічна лапка". Він може бути використаний у деяких фізіологічних дослідженнях. Приготовлений препарат рясно змочують розчином Рінгера.

Робота 2. Дослідження ізольованого проведення збудження волокнами нервів.

Хід роботи: Приготувати препарат - реоскопічну лапку жаби. Скляним гачком розділити сідничий нерв у місці його виходу з хребта на окремі гілочки. Помістити препарат на дощечку і закріпити на ній електроди.

Помістити обидві електроди окремі гілочки сідничого нерва, що інервують різні групи м'язових волокон, і провести їх подразнення струмом невеликої надпорогової сили (при



подразненні сильним струмом петлі струму можуть поширюватися на всі волокна нерва). Спостерігати, які групи м'язових волокон скорочуються.

Робота 3. Вивчити вплив на нервово-м'язовий препарат різних подразників.

Поставити препарат на діелектричну пластинку. Подразнення нерва проводити на найбільш віддалених від м'язів ділянках. З втратою збудливості переходять до подразнення більш близько розміщених ділянок нерва.

а/ Провести механічне подразнення нерва, стиснувши його пінцетом або розрізуючи.

б/ Відрізаний кінець нерва посипати кухонною сіллю, зволожити і спостерігати за м'язом. Ефект відбувається на протязі 2-5 хвилин.

в/ Препарат закріплюють в міографі і під'єднують електроди міографа до джерела електроживлення. Замкнути коло. Спостерігати ефект.

Робота 4. Дослідження залежності характеру скорочення м'яза від частоти його подразнення.

Приготувати ізольований нервово-м'язовий препарат жаби (сідничний нерв-камбаловидний м'яз), закріпити його і з'єднати з міографом. Нерв препарата помістити на подразні електроди (подразнення непряме). Наблизити міограф до барабана кімографа. Запустити барабан кімографа. Увімкнутим електростимулятор. Частота подразнення становить 1 імпл/с. Поступово збільшувати силу електричного подразнення м'яза доти, доки амплітуда його одиночних скорочень, що реєструються на барабані кімографа, припинить зростати.

За допомогою відповідного перемикача електростимулятора збільшити частоту подразнення м'яза спочатку до 25 імпл/с, а потім до 50імпл/с, реєструючи тетанічні скорочення.

Зупинити барабан кімографа і вимкнути електростимулятор.

Робота 5. Записати криві м'язових скорочень скелетного м'яза.

Приготувати нервово-м'язовий препарат, закріпити в міографі і підключити електроди від джерела електроживлення постійного струму. Подразнювати м'яз окремим вмиканням вимикача і записати криву одиночного м'язового скорочення.

Слідом за кривою одиночного скорочення, знову увімкнувши кімограф, проводять 10-20 швидко слідуючих одне за одним вмикань і вимикань ключа. Внаслідок чого під дією електричного струму виникає недосконала сумачія одиноких м'язових скорочень - зубчастий тетанус.

Для одержання гладкого тетануса м'яз подразнюють з відносно великою швидкістю - т50 коливань за сек. З цією метою електроди під'єднують до джерела змінного струму і вмикають коло на 2-3 сек, записують криву гладкого тетануса.

Таблиця 1.

**Порівняльна характеристика фізіологічних властивостей скелетних і гладких м'язів**

Скелетні м'язи	Гладкі м'язи
Входять у склад опорно-рухового апарату	Входять у склад оболонки внутрішніх органів судин
Не мають пластичного тону	Мають пластичний тонус
Мають швидку короткочасну деполяризацію і короткий період аб-солютної рефрактерності	Мають повільну деполяризацію і тривалий період абсолютної рефрактерності
Не мають здатності до диференціювання і поділу	Мають здатність до диференціювання, поділу і регенерації при пошкодженні
Інервуються соматичною нервовою системою	Інервуються вегетативною системою, а також мають автономний апарат інервації
Скорчуються під впливом імпульсів переданих по моторним нервам від мотонейронів спинного мозку (відсутність автоматизму)	Скорчуються під впливом імпульсів, виникаючих в самих м'язах (наявність автоматизму), а також імпульсів, переданих по вегетативним нервам
Здатні до швидкого фізичного скорочення	Здатні до тривалих тонічних скорочень
Здійснюють довільні м'язові рухи, що супроводжуються значними енергетичними витратами	Здійснюють мимовільні м'язові рухи, що супроводжуються незначними енергетичними витратами
Мають слабку чутливість до хімічних речовин	Мають високу чутливість до хімічних, фармакологічних, ендогенних та екзогенних біоактивних речовин
В незначному ступені керуються лікарськими засобами	В значному ступені керуються лікарськими засобами

Теоретичні питання:

1. Фізіологія як наука. Поняття про функції. Методи фізіологічних досліджень.
2. Поняття про клітину, як елементарну живу систему. Будова й основні властивості клітини.
3. Поняття про тканини. Основні види тканин.
4. Сполучна тканина, особливості її будови. Значення й росташування її в організмі.
5. М'язова тканина, особливості будови непосмуговоної й посмуговоної м'язової тканини (скелетної та серцевої).
6. Чим відрізняється скорочення гладкого м'язу від скелетного?
7. Які фізіологічні особливості гладких м'язів?
8. Поняття про орган і систему органів.
9. Організм і його цілісність, зв'язок з навколишнім середовищем.

Список літератури:

1. Лекції
2. "Физиология человека", Г.И.Косицкий. М., 1985, с.5-64
3. "Нормальна фізіологія", В.І.Філімонова, Київ "Здоров'я", 1994, с. 5-38
4. "Нормальная физиология" пособие под редакцией проф. Мищенко В.П. та доцента Павленко А.П.

## ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ КРОВІ

1. Науково-методичне обґрунтування теми

Кров - це жива тканина, яка разом з лімфою складає внутрішнє середовище організму. Широко розвинута в тілі сітка кровоносних капілярів дає можливість крові приходити в контакт з усіма органами, тканинами, організму та впливати на хід обміну речовин та їх функцій.

Кров як в зеркалі відтворює багато з того, що проходить в організмі. Зміни яких небудь її показників можуть вплинути на нормальне функціонування організму, діяльності різних систем та органів.

Функції крові різноманітні, але майже усі вони пов'язані з циркуляцією її кровоносними судинами. Завдяки цьому кров виконує загальну транспортну функцію або переносу газів та речовин, необхідних для життєдіяльності клітин або підлеглих до



видалення з організму. До них відносяться: дихальна, живильна, інтегративно-регуляторна та екскреторна функція. Кров виконує в організмі і захисну функцію, завдяки з'єднанню та нейтралізації токсичних речовин, які попадають в організм, з'єднанню та руйнуванню чужерідних білкових молекул та чужерідних клітин в тому числі і інфекційного походження. Кров є однією з головних середовищ, де виконуються механізми специфічного захисту організму від чужерідних молекул та клітин, тобто імунітету.

Кров приймає участь в регуляції всіма видами обміну речовин та температурного гомеостазу, є джерелом всіх рідин, секретів та екскретів організму.

Для крові характерна присутність багатьох констант, які можуть бути як дуже постійними /відхилення їх навіть в незначному діапазоні веде до порушення життєдіяльності - рН, іонний склад плазми, осмотичний тиск, білковий склад плазми, парціальний тиск кисню, кількість глюкози/ та інші /не постійні/ можуть змінюватися в досить широкому діапазоні, не приводячи до серйозних змін життєдіяльності - об'єму циркулюючої крові, кількості формених елементів, співвідношення плазми до формених елементів, вміст гемоглобіну, в'язкість крові, ШОЕ/.

Підтримання всіх констант крові виконується по принципу саморегуляції, при якому відхилення констант від їх нормального рівня є стимулом для повернення їх до початкового рівня.

Система крові є однією з чутливих індикаторів, які відтворюють стан організму. Відхилення констант є діагностичною ознакою ряду захворювань. В лабораторній та клінічній практиці чаще всього визначають непостійні константи, особливо це стосується таких показників, як кількість формених елементів, вміст гемоглобіну, ШОЕ. Вони і складають загальний аналіз крові. Але в ряді клінічних ситуацій визначають і більш стабільні константи, які є фізико - хімічними показниками крові.

### ГРУПИ КРОВІ

Мембрана еритроцитів людини є носієм більше 300 антигенів, які мають властивості викликати проти себе утворення імунних антитіл. Частина цих антигенів об'єднана в 20 генетично залежних систем груп крові /ABO, Rh-Hr, Дафі, M, N, S, Леві, Дієго/. Найбільше значення для клініки має система ABO. По цій системі виділяють 4 групи крові: 0/I/, A/II/, B/III/ и AB/IV/.

Система антигенів еритроцитів ABO відрізняється від інших груп крові тим, що має в сироватці крові натуральні анти-A/a/

и анти- В/в/ антитіла -аглютиніни. Генетичний локус предослав- лений антигенами Н, А, В і О. Гени А, В, і Н контролюють синтез ферментів глікоцелітрансфераза, які і формують особливі мо- носахариди, які складають антигенну специфічність мембрани еритроцита - А, В, і Н. Їх утворення розпочинається на самих початкових стадіях формування еритроцита. Антигени анти-А,В,і Н під впливом ферментів утворюються з загального попередника - церамід-пентасахариду. Напочатку ген Н через контролюючий ним ензим формує антиген "Н". Цей антиген, в свою чергу є джерелом утворення антигенів А і В, так як гени А і В через активність контролюючого ними ензима формують з Н- антигена антигени А або В. Ген О не контролює трансферазу і "Н"- антиген залиша- ється без змін формуючи групу крові О/І.

Антигени А та В широко поширені в тваринному світі, тому після народження людини в організмі розпочинається формування антитіл проти антигенів А, А1, А2 та В, які поступають з їжею, бактеріями. В результаті в плазмі з'являються анти- А/а/ та анти- В/в/ антитіла.

Максимум утворення анти-А та анти-В антитіл приходить на 8-10 літній вік. Антитіла а та в представлені в плазмі крові імуноглобулінами М та G. Вони не тільки склеюють еритроцити, а викликають і їх гемоліз. Тому при несумісності груп крові до- нора та реципієнта виникає гемоконфлікт, який обумовлений аг- лютинацією та гемолізом еритроцитів. Визначення груп крові в медицині важливо з точки зору переливання крові, пересадки ор- ганів та тканин в акушерській практиці та інших галузях меди- цини.

Rh -антигени представлені на мембрані еритроцитів С, Е, та Д, с, е, д. Тільки антиген Д є сильним антигеном, який може імунізувати людину, яка його не має. Всі люди, які мають Д- антиген називаються "резус-позитивні"/Rh /, а які його не ма- ють "резус- негативні" /Rh /. Серед європейців 85% людей Rh позитивні. При переливанні крові резус- позитивного донора ре- зус негативному реципієнту у посліднього утворюються імунні антитіла /анти-Д/. Тому, послідуючі периливання резус позитив- ної крові можуть привести до гемоконфлікту.

2. Навчальна мета

Знати:

- 1.Склад крові, її компоненти, гематокрит.
- 2.Функції крові.
- 3.Константи крові та їх значення в клініці.
- 4.Швидкість осідання еритроцитів та фактори, які вплива- ють на неї
- 5.Склад та кількість еритроцитів, зміни їх кількості в

- фізіологічних умовах
6. Функції еритроцитів.
  7. Регуляція еритропоезу, специфічний та неспецифічний шляхи регуляції еритропоезу.
  8. Склад молекули гемоглобіну, види гемоглобіну.
  9. Функції гемоглобіну.
  10. З'єднання гемоглобіну в крові.
  11. Що таке гемоліз еритроцитів, види гемоглобіну?
  12. Основні принципи поділу крові на групи.
  13. Класифікацію груп крові.
  14. Правила переливання крові.
  15. Резус-фактор та його значення в клініці.

Уміти:

1. Взяти кров для загального аналізу крові.
2. Визначити швидкість осідання еритроцитів.
3. Визначити вміст гемоглобіну в крові:  
а/ методом Салі,  
б/ автоматичним методом
4. Визначити кольоровий показник крові.
5. Визначити групи крові людини по системі АВО:  
а/ за допомогою групспецифічних сывороток  
б/ за допомогою цоліклонів анти-А та анти-В.
6. Провести пробу на індивідуальну сумісність крові.

Робота 1. Техніка взяття крові для аналізу.

Хід роботи:

Надягають стерильні рукавички та марлеву маску. Змоченим 96% спиртом етиловим тампоном протирають м'якуш ІІІ фаланги ІV пальця лівої руки (з метою дезінфекції). Стискають м'якуш пальця і енергійним коротким рухом роблять укол на всю глибину голки. Першу краплю крові, що виступить, витирають сухою ватою, бо вона містить значну кількість лімфи. Наступні краплі крові беруть на дослідження.

При правильно зробленому уколi кров витiкає з рани вiльно без натискання. Витиснута з пальця кров мiстить мiжклiтинну рiдину, тому отриманi результати будуть неправильними. Взяття кровi повинно проводитись швидко, бо свiжа кров зсiдається за кiлька хвилин. Якщо треба зберегти кров у рiдкому станi надовго, її стабiлiзують. Для стабiлiзацiї одержану кров змiшують з 5% розчином натрiю цитрату для iн'єкцiй у спiввiдношеннi 4:1, або з розчином гепарину в рiзних розводженнях, або ж змiшують з iншими стабiлiзуючими реактивами, що запобiгають її зсiданню, наприклад з динатрiєвою сiллю етилендiамiнтетраоцтової кислоти.

Після взяття крові місце уколу треба обробити динатрієвою сіллю етилендіамінтетраоцтової кислоти, 2% розчином йоду спиртовим. Якщо виникає потреба знову робити укол для взяття крові, використовувати можна лише нову стерильну голку.

Забороняється брати до рота піпетки, що використовуються при взятті крові (для цього застосовує гумові лабораторні груші).

#### Робота 2. Визначення ШОЕ.

За допомогою капіляра та гумової груші набрати до мітки К на рівні 50 мм 5% розчин натрію цитрату, видути його на дно пробірки, що в штативі. зняти грушу й залишити капіляр в пробірці. Протерти 96% спиртом етиловим м'якуш ІV пальця, проколоти голкою так, щоб крапля крові, що витече, була великою. Першу краплю витерти, на суху поверхню шкіри пальця знов видавити кров, і в неї занурити капіляр. Його треба тримати горизонтально. Кров затікатиме в капіляр за законами капілярності. Час од часу палець слід масажувати у напрямку до кінцевої фаланги. Дворазово набрати крові до мітки К, що відповідає 100 мм. Обидві порції занурити в 5% розчин натрію цитрату. За допомогою гумової груші ретельно видути вміст капіляра, двічі ополоснувши піпетку розчином, що міститься в пробірці. При цьому співвідношення крові в 5% розчині натрію цитрату дорівнюватиме 1:4. Розчин крові перемішати і набрати його до відмітки 100 за допомогою груші. Обережно витягти капіляр з пробірки, зняти ватою з її носика і втиснути його в гумову прокладку, що є в апараті Панченкова. Лише після цього можна зняти з капіляра грушу. Верхню частину капіляра також слід ретельно закріпити в апараті. Верхню частину капіляра також слід ретельно закріпити в апараті. Через 30 хв та 1 год. визначити рівень осілих еритроцитів у капілярі.

#### Робота 3. Визначення рівня гемоглобіну методом Салі.

За допомогою піпетки налити в середню пробірку гемометра 0,1% розчин хлористоводневої кислоти до нижньої помітки. Протерти 96% спиртом і проколоти шкіру м'якуша пальця. За допомогою мікропіпетки та гумової груші набрати 20 мкл крові. Обтерти ватою кінчик капіляра й, зануривши його в 0,1% розчин хлористоводневої кислоти на дні пробірки гемометра, обережно, щоб не утворилася піна, видути кров й двічі сполоснути капіляр цим розчином. Залишити гемометр на 4-5 хв. За цей час кислота, зруйнувавши оболонку еритроцитів, перетворить гемоглобін на хлористоводневий гематин, що має характерний коричневий колір. У середню пробірку додати по краплях дистильовану воду доти, доки колір розчину у середній пробірці не стане таким, як у стандартних пробірках. Зафіксувати рівень розчину у середній



пробіріці. Це й буде величина, що характеризує кількість гемоглобіну в крові в абсолютних та відносних одиницях (залежно від типу шкали гемометра). Гемометр містить у стандартних розчинах 167 г/л гемоглобіну, що умовно прийнято за 100 Од Салі. Таким чином, кількість гемоглобіну в одиницях Салі у 6 разів більша, ніж абсолютний вміст гемоглобіну в 100 мл крові (відповідно 16,7 та 100).

Робота 4. Визначення групи крові за системою АВО.

Хід роботи. Суху фарфорову тарілку розділити на 4 сектори склографом. Зробити написи "анти-А", "анти-В", "стандарт-А", "стандарт-В". За допомогою відповідно маркірованих піпеток по черзі нанести на поверхню тарілки у відповідний сектор по одній (0,1мл) краплі цоліклонів анти-А та анти-В. Простежити, щоб не було бризок до сусідніх секторів. Цієюж піпеткою зробити краплю плоскою (не менш ніж 1,5-2 см у діаметрі).

Одну краплю досліджуваної крові за допомогою відповідно маркірованої піпетки помістити на сухому предметному склі. Куточками другого сухого предметного скла перенести частину крові (0,01 мл) в обидві краплі цоліклонів. Кров одразу розмішати з краплею цоліклона цим же куточком предметного скла. Співвідношення крові й цоліклона повинно бути 1:10 (змішана крапля має слабо- рожеве забарвлення). Спостереження за перебігом реакції провести, погойдуючи тарілку протягом 2,5 хв.

Оцінка результатів:

1. Аглютинації нема ні з цоліклоном анти-А, ні з цоліклоном анти-В. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити не містять антигенів А і В, а кров належить до групи I (0,ab).

Для підтвердження цього треба провести контроль на присутність у цій крові аглютининів а і b.

Для проведення контролю треба за допомогою маркірованої піпетки нанести по I краплі плазми досліджуваного в сектори з написом "стандарт А" і "стандарт В". Краплю крові зі стандартними еритроцитами групи II (A) помістити на предметне скло. Кутом другого предметного скла перенести частину крові в краплю плазми, що міститься в секторі "стандарт А". Співвідношення крові й плазми становить 1:10. Так само змішати стандартні еритроцити групи III (B) з плазмою досліджуваного в секторі з написом "стандарт В". Якщо буде реакція аглютинації в обох краплях плазми, то можна з певністю говорити, що кров обстежуваного належить до групи I (0,ab) і містить в собі аглютиніни а і b.

2. Аглютинація відбулася лише з цоліклоном анти-А. Отже, можна припустити, що досліджувана кров, власне, її форменні



елементи. містять лише антиген А і кров належить до групи II (А,В).

Для проведення контролю за допомогою маркірованої піпетки треба нанести по 1 краплі плазми на тарілку в секрорах з написом "стандарт А" і "стандарт В". Змішати плазму й стандартні еритроцити II(А) і III (В) за описаною вище методикою. Якщо аглютинація відбувається у секторі "стандарт В" і не проявиться у секторі "стандарт А", то це свідчить про те, що в плазмі є аглютиніни b і немає аглютинінів а. Отже, можна ствержувати, що кров належить до групи II (А,В).

3.Аглютинація відбулась тільки з долікломом анти-В. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити містять лише антиген В і кров належить до групи III (В,а).

Для підтвердження цього слід провести такий же контроль, як у попередніх випадках. Якщо реакція аглютинації відбудеться у секторі "стандарт А" і не відбудеться у секторі "стандарт В", то можна ствержувати, що кров досліджуваного належить до групи III (В,а).

4.Аглютинація еритроцитів спостерігається в обох краплях з долікломом. Отже, можна припустити, що досліджувані еритроцити містять обидва антигени- А і В, а кров належить до групи IV (АВ). Для підтверження обов'язковий контроль, який проводиться за вищеописаною методикою.

Якщо аглютинації стандартних еритроцитів не буде в обох краплях суміші з плазмою досліджуваного, то це означатиме, що плазма не містить антитіл а і b. Отже, кров досліджуваного належить до групи IV (АВ).

## 2. Теоретичні питання

- 1.Загальна характеристика системи крові.
- 2.Склад і функції крові. Поняття про гомеостаз внутрішнього середовища організму.
- 3.Осмотичний та онкотичний стан плазми крові.
- 4.Білки плазми крові, їх характеристика і функціональне значення.
- 5.Еритроцити і їх роль у організмі. Регуляція кількості еритроцитів у крові.
- 6.Види гемоглобіну і його сполуки.
- 7.Лейкоцити і їх роль у організмі. Фізіологічний лейкоцитоз.
- 8.Тромбоцити і їх роль у організмі.
- 9.Поняття про гемостаз. Судинно-тромбоцитарний гемостаз.
- 10.Коагуляційний гемостаз, його характеристика і фізіологічне значення.

11. Фізіологічна характеристика системи АВО крові. Умови сумісності крові донора та реципієнта. Проби, які проводяться перед переливанням крові.

12. Фізіологічна характеристика резус- системи крові.

Список літератури:

1. Лекції

2. "Физиология человека", Г.И.Косицкий, М., 1985, с.211-239

3. "Нормальна фізіологія", В.І.Філімонова, Київ "Здоров'я", 1994, с. 244-284.

4. "Нормальная физиология" пособие под редакцией проф. Мищенко В.П. та доцента Павленко А.П.

## ФІЗИОЛОГІЯ СИСТЕМИ КРОВООБІГУ

### 1. Науково-методичне обґрунтування теми

Основне значення кровообігу - постачання органів і тканин кров'ю, яка рухаючись по судинах, виконує свої життєво важливі функції.

Найважливішими складовими частинами системи кровообігу є серце, судини і механізми регуляції, які змінюють функціональний стан судин і серця у напрямку, потрібному для цілісного організму, його оптимальної взаємодії з зовнішнім середовищем.

Оптимальна взаємодія центральних і місцевих механізмів регуляції системи кровообігу забезпечує задоволення вимог як цілісного організму, так і кожної окремої його тканини. Порушення процесів у системі кровообігу позначається на кровопостачанні органів і тканин, їх метаболізмові що призводить до цілого ряду патологічних змін в організмі.

Основною силою, що забезпечує рух крові по судинах, є періодичні скорочення серця. Серцевий м'яз, як і скелетні м'язи, володіє фізіологічними властивостями.

Серцевий м'яз володіє автоматією ( ритмічними скороченнями під дією імпульсів, що зароджуються в ньому самому ), яка має міогенну природу і причиною її є особливі біоелектричні властивості елементів провідної системи; збудливістю ( в різні фази серцевої діяльності вона змінюється ); скоритливістю ( відрізняється від скоротливості скелетної і гладкої мускулатури, не дає тетануса, може проявлятися екстрасистолією ); провідністю . - швидкість проведення в різних ділянках серця неоднакова.

При реєстрації грудних відведень активний позитивний (+) електрод розташовують у визначених точках на поверхні грудної клітки, а негативним (-) є об'єднаний електрод, який утворюється за рахунок з'єднання через додаткові опори трьох кінцівок. Позначаються буквою V. Місця розташування активного електроду: V1-IV міжребер'я по правому краю грудини; V2-IV міжребер'я по лівому краю грудини; V3 - між V2 і V4 - V міжребер'я по лівій середньо-ключичній лінії; V5 - ліва передня пахвинна лінія; V6 - ліва середня пахвинна лінія.

Електроди V5 і V6 розташовують на тому ж самому горизонтальному рівні, що й електрод V4.

Шкіру у точках відведення треба обтерти 96% спиртом етиловим або 20% розчином мила, змастити електродною пастою або покласти під електрод прокладку з марлі, змочену ізотонічним розчином натрію хлориду. Відрегулювати посилення таким чином, щоб відхилення пера на 10 мм відповідала 1 мВ. Увімкнути рух стрічки приладу і записати калібровочний сигнал.

Пацієнт повинен розслабитися, лежати спокійно, під час запису дихати поверхнево. Треба записати кілька серцевих циклів у кожному з відведень і приступити до аналізу ЕКГ. Для цього в усіх відведеннях слід позначити зубці, звернувши увагу на їх напрям.

Для визначення водія ритму серця треба простежити у стандартних відведеннях за послідовністю позитивних передсердних зубців P та шлуночкових комплексів QRST, які реєструються тоді, коли водієм ритму є синоатріальний вузол. Визначити водія ритму можна, розрахувавши частоту збудження (і скорочення) серця на підставі довжини інтервалу R-R. Для характеристики ритмічності генерації імпульсів збудження водієм ритму слід визначити довжину кількох послідовних інтервалів R-R і порівняти їх між собою. Правильним ритм вважається тоді, коли зареєстрована тривалість інтервалів R-R відрізняється від середньої небільш як на 10%.

Визначити тривалість зубців P і T, інтервалів P-Q, QRS, Q-T, R-R, порівняти з належними, зробити висновок про швидкість поширення збудження в серці.

Визначити амплітуду зубців ЕКГ у стандартних відведеннях, порівняти із належними величинами.

Робота 3 .. Дослідження рефлексорних впливів на діяльність серця жаби (дослід Гольца).

Хід роботи: Видалити у жаби великі півкулі головного мозку, зробивши розріз за очима. Зафіксувати її на дощечці, розітнути грудну клітку, зробивши невеликий отвір. Для цього треба видалити тільки частку грудини з мечовидним відростком.

При цьому відкривається невелика ділянка серця, спостерігаючи за якою можна визначити ЧСС. Почекати 1-2 хв. і підрахувати вихідну ЧСС. Пінцетом нанести кілька незначних ударів по животу жаби, стежачи при цьому за роботою серця. Підрахувати ЧСС, дочекатися її відновленн. Зруйнувати задній і спинний мозок, вводячи зонд у канал хребта. Повторити подразнення. Підрахувати ЧСС. У кожному випадку визначити ЧСС протягом 10-15 сек.

Робота 4. Пальпаторний метод реєстрації пульсу.

Визначаючи пульс поверхнево розташованих артерій, дають характеристику: а) частоти . його (кількість коливань в 1 хв); б) швидкості . (швидкість підйому пульсової хвилі); в) напруженості (сила, з якою треба стиснути артерію, щоб пульс зник); г) амплітуди . пульсової хвилі (висота коливань стінки судини); д) ритму . (чи однакові інтервали між пульсовими коливаннями стінки судини).

Хід роботи:

Знайти пальцями лівої руки пульс променевої артерії.

Пульс треба визначати за допомогою II, III і IV пальців.

Пацієнт стоїть або сидить обличчям до дослідника. Підрахунок пульсу починають з моменту пуску секундоміра. Рахунок ведуть за певний відрізок часу (10-15 с). Показники знімають тричі. У спортивній практиці пульс рахують за десятисекундними інтервалами часу протягом 1 хв.

Підрахунок частоти пульсу провести двічі: у стані спокою і після дозованого навантаження (20 присідань за 30 с).

Робота 5. Визначення артеріального тиску у людини.

Хід роботи: Пацієнта садять боком біля стола. Руку його кладуть на стіл. На оголене плече цієї руки накладають манжетку, фіксуючи її так, щоб вона щільно охоплювала, але не стискала тканини. Вимірювання проводять так: а) загвинчують клапан груші і пальпаторно визначають у локтєвому згині місце чіткої пульсації променевої артерії; б) над цим місцем встановлюють фонендоскоп; в) за допомогою груші поступово підвищують тиск у манжеті до повного стискання артерії; г) після цього легенько відкривають гвинтовий клапан, поступово знижуючи тиск у манжеті, і стежать за показниками манометра. Показник манометра у момент виникнення першого звуку в артерії0 відповідає величині систолічного тиску.

Показник манометра в момент різкого приглушення або зникнення звуку в артерії при подальшому зниженні тиску в манжеті відповідає величині діастолічного тиску.

Різниця між величиною систолічного і діастолічного тиску становить пульсовий тиск.



рама відхиляється вгору від нульової позначки (вихідної лінії).

Знаючи швидкість руху і ціну поділки паперу, можна визначити кількість поглинутого за 1 хв кисню.

За спірограмою можна визначити:

ДО- дихальний об'єм, ЖЄЛ - життєва ємкість легень, РО вдиху - резервний об'єм вдиху, РО видиху, ХО - хвилинний об'єм дихання, ОМЛ - остаточна місткість легень, частоту дихання.

Завдання 4 Провести проби з затримкою дихання на вдиху (проба Штанге) і на видиху (проба Генче).

В сидячому положенні досліджуваний на висоті дуже глибокого /але не максимального/ вдиху затримує дихання, затискаючи при цьому ніс. Час затримання дихання реєструється за секундною стрілкою годинника. Після встановлення спокійного дихання через 5-7 хв затримати дихання після глибокого видиху.

Оцінка проб: здорова людина може затримати дихання на глибокому вдосі на 55-6- с /мінімум 30-40 с/, на видосі 30-40 с /мінімум 20 с/. У молодих тренуваних людей час затримки збільшується.

Теоретичні питання:

1. Загальна характеристика системи дихання. Біомеханіка вдиху та видиху.
2. Показники зовнішнього дихання, методи їх визначення, оцінка.
3. Транспортвання кисню кров'ю, його форми.
4. Фізіологічна роль дихальних шляхів.
5. Склад вдихуваного, видихуваного та альвеолярного повітря.
6. Дихальний центр: будова, шляхи збудження.
7. Роль СО в збудженні дихального нервового центру.
8. Гуморальні механізми збудження нервового центру.
9. Рефлекторна регуляція дихання.
10. Дихання за різних умов. Штучне дихання.
11. Поняття про риніт, гайморит.
12. Поняття про ларингіт, трахеїт.
13. Поняття про бронхіт, пневмонію, рак легень, пневмоторакс, плеврит.
14. Поняття про дихальну недостатність, гіпоксію, задишку.

Список літератури:

1. Лекції
2. "Физиология человека", Г.И.Косицкий, М., 1985, с.292-322
3. "Нормальна фізіологія", В.І.Філімонова, Київ "Здоров'я", 1994, с. 382-407.
4. "Нормальная физиология" пособие под редакцией проф. Ми-



щенко В.П. та доцента Павленко А.П.

## ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ ТРАВЛЕННЯ

### 1. Науково-методичне обґрунтування теми

Систему травлення складать органи, які беруть участь у цьому процесі, та механізми їх регуляції. Вона виконує три функції - механічну і хімічну обробку поживних речовин та всмоктування (перехід продуктів переробки у внутрішнє середовище організму, тобто у кров та лімфу).

Завдяки цій системі відбувається зв'язок організму із зовнішнім середовищем, надходять конче потрібні для пластичних та енергетичних процесів речовини - білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни, мікроелементи та вода.

Розрізняють такі відділи системи травлення: порожнину рота, стравохід, шлунок, дванадцятипала кишка, підшлункова залоза та печінка, що виділяють у неї свій секрет, а також тонка і товста кишки. Всі відділи відокремлені сфінтерами.

Для вивчення секреторної, моторної та всмоктувальної функцій органів травлення в експерименті використовують гострі та хронічні досліди. Сучасна медицина володіє багатьма методами дослідження. Це ендоскопія, біопсія, радіонуклідна діагностика, фізіологічні, гістологічні, біохімічні, імунологічні, рентгенологічні методи, ультразвукове дослідження, комп'ютерна томографія та багато інших методів.

### 2. Навчальна мета :

Знати : будову і функції різних відділів системи травлення, склад та властивості слини, шлункового соку та механізми їх регуляції, роль підшлункової залози та печінки в процесі травлення, процес травлення у тонкій та товстій кишках, узгодження різних етапів травлення та їх нейрогуморальні механізми.

Уміти: оцінювати склад та властивості слини, шлункового соку, жовчі та властивості підшлункового соку.

### Робота 1. Дослідження смакових полів язика

Для роботи потрібні: 40% розчин сахарози, 2% розчин лимонної кислоти, 20% розчин натрію хлориду, 1% розчин хлористоводневого хініну (готують розчин на свіжій дистильованій воді), стерилізовані скляні палички, дистильована вода, пробірки.

Хід роботи: Для визначення чутливості різних ділянок язика пацієнт полоще рот водою, а дослідник змочує кінчик скляної палички відповідним розчином, послідовно торкаючись нею кінчика, середньої частини, бічних поверхонь та кореня язика. Остежуваний розповідає про свої відчуття. Після кожного досліду

слід ополоснути рот дистильованою водою. Інтервал між окремими дослідями повинен бути понад 2 хв.

У висновках відповісти на таке запитання: які особливості топографії смакових рецепторів, що сприймають кислі, солоні, гіркі, солодкі речовини?

Робота 2. . Вивчення протеолітичної активності шлункового соку

Хід роботи: Сирий білок яйця зсідається у скляних трубках діаметром 1-2мм. Ці трубки завдовжки 2-3 см опускають у пробірки з шлунковим соком, поміщають у термостат на 4 год при температурі 37° С.

Під впливом пепсину білок перетравлюється. натще величина перетравлення складає 3 мм, на висоті секреції -7 мм з обох боків трубочки.

Робота 3. Аналіз кривих шлункової секреції на хліб, м'ясо, молоко.

Основні поживні речовини- вуглеводи, білки, жири - входять до складу хліба, м'яса, молока в різних пропорціях. У хлібі переважають вуглеводи, у м'ясі - білки, у молоці - жир. При їх уведенні динаміка секреції і склад шлункового соку різні. Це пов'язано з особливостями впливу поданих речовин на механізми стимуляції та гальмування секреції.

Для роботи потрібні: дані про секрецію шлункових залоз після споживання хліба, м'яса та молока.

Хід роботи: на підставі цих даних студенти креслять криві, що відображають динаміку секреції.

Робота 4. .Дослідження впливу жовчі на жири

Для роботи потрібні: мікроскоп, предметне скло, скляні палички, бичача жовч, олія, вода, піпетки.

Хід роботи: на предметне скло піпеткою наносять краплю води і краплю жовчі. До кожної краплі додають невелику кількість олії, добре перемішують і розглядають вміст обох крапель під мікроскопом.

Теоретичні питання:

1. Загальна характеристика системи травлення. Значення ротової порожнини як початкового її відділу.
2. Механічна обробка їжі у ротовій порожнині. Ковтання.
3. Склад, властивості і роль слини, регуляція секреції слинних залоз.
4. Склад і властивості шлункового соку. Значення його компонентів.
5. Рухова функція шлунку, її регуляція.
6. Травлення в дванадцятипалій кишці. Склад соку підшлункової залози, значення його компонентів.

- 7.Склад і властивості жовчі, значення її компонентів.
- 8.Секреторна функція тонкої кишки. склад та властивості кишкового соку.
- 9.Порожнинне та мембранне травлення.
- 10.Механізми всмоктування у травному каналі.
- 11.Травлення в товстій кишці.
- 12.Поняття про ангіну, стоматит.
- 13.Поняття про гастрит, виразкову хворобу шлунка та двадцятипалої кишки, рак шлунка.
- 14.Поняття про гепатит, цироз печінки, холецисти.
- 15.Жовчокам'яна хвороба.
- 16.Порушення всмоктування в тонкій кишці. Поняття про ентерит кишкову непрохідність.
- 17.Поняття про коліт, апендицит, геморой.
- 18.Поняття про перитоніт.

#### Список літератури:

1. Лекції
2. "Физиология человека", Г.И.Косицкий, М., 1985, с.323-374.
3. "Нормальна фізіологія", В.І.Філімонова, Київ "Здоров'я", 1994, с. 441-479.
4. "Нормальная физиология" пособие под редакцией проф. Мищенко В.П. та доцента Павленко А.П.

## ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ ВИДІЛЕННЯ

### 1. Науково- методичне обґрунтування теми

Система виділення забезпечує підтримання сталості внутрішнього середовища організму шляхом виведення продуктів обміну речовин, якщо вони непотрібні або шкідливі для організму.

Порушення діяльності системи виділення і особливо нирок як головних видільних органів призводить до значних змін у організмі. Виключення функцій нирок протягом короткого часу супроводжується накопиченням у крові речовин, які містять азот (таких, як сечовина), що може спричинити смерть.

### 2. Навчальна мета

Знати: функції і роль системи виділення, зокрема нирок, у забезпеченні гомеостазу і здійсненні пристосувальних реакцій організму.

Уміти: описати процеси, що відбуваються в різних частинах нефрона, оцінити клінічний аналіз сечі в нормі та при патології нирок.

Загальний клінічний аналіз сечі.

Робота 1. Виконати фізико-хімічне дослідження сечі  
До фізико-хімічних показників сечі відносять:

Колір - (в нормі коливається між блідо-жовтим насиченим червонувато-жовтим; може мати червоний відтінок при наявності в ній крові і різноманітних ліків, зелений - при виразковій хворобі, плевриті, гангрені легень, при йому ліків; коричневий - при наявності жовтих пігментів, зруйнованої крові, прийому препаратів; білуватий - при наявності великої кількості фосфатів; чорний - при різкому порушенні білкового обміну).

Реакція сечі - її попередньо грубо визначають за допомогою лакмусової смужки. В нормі вона слабко-кисла. В залежності від харчового раціону може давати кислу реакцію (м'ясна їжа) чи лужну (молочна їжа).

Питома вага - визначається урометром - в нормі 1010-1025. Підвищення - при зменшенні кількості сечі (малому вживанню рідини, втрати її при блюванні і проносі). Зменшення - при всіх патологічних реакціях, що супроводжуються поліурією.

Прозорість - в нормі сеча прозора. Змутніла, мутна та молочно-мутна залежить від наявності в сечі жиру, солей уратів, фосфатів, оксалатів, від домішок гною, епітелію, слизу, мікробів.

Жовчні пігменти - надають сечі відповідний колір (з'являються при враженні паренхіми печінки). Визначають наступним чином: сечу обережно перешаровують розчином люголя (1г йоду, 2г йодистого калію і 50мл дистильованої води). Відразу чи через хвилину на межі рідини з'являються зелені кільця, яке тримається дуже довго.

Білок - в нормальній сечі білку немає (виключаючи перший місяць життя). Проявляється при патологічних станах. Визначають наступним чином: дві пробірки впливають по три мілілітра профільтрованої сечі. В дослідну пробірку додають 6-8 крапель 20% розчину сульфосаліцилової кислоти. На темному фоні зрівнюють контрольну пробірку з дослідною. Помутніння в дослідній пробірці указує на наявність білка (проба вважається позитивною). Якщо реакція сечі лужна то перед дослідженням її підкислюють 2-3 краплями 10% розчину оцтової кислоти.

Цукор - глюкоза - в нормі в сечі її немає (крім випадків пов'язаних з підвищенням споживання цукру). Поява глюкози в сечі (глюкозурія), спостерігається при захворюваннях підшлункової залози, при подразненні ЦНС, гіпертиріозі, патології печінки, нирок.

Визначення цукру в сечі: папір "Глюкогест" занурюють в



дослідну сечу так, щоб жовта смуга з реактивами була змоченою, після цього її швидко виймають із сечі і на 2 хвилини залишають на пластмасовій пластинці. Після 2 хвилині відразу ж порівнюють змінене забарвлення різнокольорової смуги на папері зі шкалою, яка знаходиться в комплекті.

Рівень глюкози в сечі визначають по найбільш подібному зі шкалою кольору смуги.

Мікроскопія осадку:

Еритроцити- або не зустрічаються, або одиничні в полі зору. Гематурія може спостерігатися при враженні нирок (гломерулонефрит, піелонефрит, пухлини і т.д.) при важкій фізичній нарузці, враженнях сечовивідних шляхів.

Епітелій - в нормі зустрічаються клітини плоского і перехідного епітелію від одиничних в препараті до одиничних в полі зору. якщо вони з'являються пластами, то це характерно для передпухлинних етапів, гострих запальних процесів сечового міхура, інноксикаціях, сечокам'яній хворобі.

Циліндри - елементи осадку (білкові або клітинні утворення кальцієвого походження, мають циліндричну форму і різну величину. Розрізняють і гіалінові (звернутий білок), зернистий, воскоподібний, епітеліальний, еритроцитарний, пігментний, лейкоцитарні. В нормі зустрічаються поодинокі гіалінові циліндри. Поява дрібнозернистих характерна для азотемії, еритроцитарних - для клубочкової патології, лейкоцитарних - нефриту, кристали сечової кислоти - для уратної нефропатії.

Теоритичні питання

1. Система виділення, її функції і значення для організму.
2. Нирки- головний видільний орган. Морфологія нефрона. Особливості кровопостачання нирок.
3. Теорія сечотворення. Клубочкова фільтрація, її механізми.
4. Канальцева реабсорбція, її механізми.
5. Участь нирок в регуляції водно- електролітного обміну.
6. Фізико-хімічні властивості сечі в нормі та при патології нирок.
7. Регуляція діяльності нирок.
8. Поняття про ниркову недостатність, уремію.
9. Поняття про гломерулонефрит. Піелонефрит.
10. Нирковокам'яна хвороба. Цистит.
11. Рак нирок і сечового міхура.

Список літератури:

1. Лекції



2. "Физиология человека", Г.И.Косицкий, М., 1985, с.403-427.
3. "Нормальна фізіологія", В.І.Філімонова, Київ "Здоров'я", 1994, с. 489-510.
4. "Нормальная физиология" пособие под редакцией проф. Мищенко В.П. та доцента Павленко А.П.

## ФІЗИОЛОГІЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

### 1. Науково- методичне обґрунтування теми

Основною умовою життєдіяльності організму є зв'язок із зовнішнім світом. Організм людини є складна, високоорганізована система, яка складається із з'єднаних між собою тканин, органів і систем. Центральна нервова система забезпечує узгодження їх функцій, зв'язок організму із зовнішнім світом і індивідуальне пристосування організму людини і тварин у відповідності з їх внутрішніми потребами - цілеспрямована поведінка. Нарешті, процеси, які відбуваються в центральній нервовій системі, лежать в основі психічної діяльності людини.

Анатомічна ЦНС становить собою сукупність нервових та гліальних клітин, міжклітинної речовини і кровоносних судин, умовно поділену на спинний та головний мозок.

### 2. Навчальна мета

Знати: функції ланок рефлекторної дуги, механізм передачі збудження з одного нейрона на інший, нервовий центр, поняття про позу тіла й умови її забезпечення, функції спинного мозку, рефлекторні функції заднього і середнього мозку та мозочка, фізіологічну роль вегетативної нервової системи.

Уміти: проаналізувати будову рефлекторної дуги в експерименті, схематично зобразити будову колінного і захисного згинального рефлексів, пояснити характер порушень рухових функцій при порушенні функції мозочка, описати зміни функцій організму при активації і при блокаді симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Для роботи необхідні: препарувальний набір інструментів, метроном, штатив, набір кислот /0,1%, 0,2%, 0,5%, 1%, розчини сірчаної кислоти/, розчин Рінгера, склянка, нитки, розчин новокаїну, жаба.

Робота 1. Визначити рецептивне поле рефлексу.

Кожен рефлекс має рецептивне поле, тобто ділянку тіла, при подразненні якої цей рефлекс виникає. Характер відповідної реакції при подразненні рецептивного поля залежить не тільки від його місцезнаходження на тілі, але і від сили і тривалості

подразнення.

У жаби виділяють головний мозок і одержують препарат спінальної жаби. Чекають 2-3 хвилини до зникнення явищ спінального шоку, підвішують жабу за нижню щелепу до крючка, закріпленого на штативі. Шматочок фільтрувального паперу змочують в 0,1% розчині сірчаної кислоти і пінцетом переносять на зовнішню поверхню шкіри гомілки нижньої лапки. Спостерігають згинальну реакцію відповідної кінцівки. Змивають кислоту, занурюючи в склянку з водою. Проводять подразнення тієї ж лапки 0,3%, а потім 0,5% розчинами кислоти. Вибирають ту концентрацію, при якій виявляється найбільш чіткий згинальний рефлекс. Папірець, змочений кислотою, обраної концентрації поміщають на бокові поверхні черева. Через деякий час спостерігають захисний рефлекс: жаба скидає подразник нйближчою лапкою. Накладають папірець на зовнішню поверхню передньої лапки, на черевце, ближче до грудної частини, між середніми і задніми лапками.

При цьому кожен раз відмічають характер реакції, яка викликається подразником даного рецептивного поля. Інтервали між подразненням повинні бути не менше 2-3 хв., після кожного подразнення жабу занурюють у склянку з водою і змивають залишки кислоти.

У другому досліді звертають увагу на залежність часу рефлексу від сили подразника - проводять досліді з усіма розчинами /час фіксують ударами метронома з секундною стрілкою/.

Робота 2. Дослідження спінального шоку у жаби

Що нижче організація тварини, то менше часу триває у неї спінальний шок при діенцефалізації і то менше відрізняються в післяшочковий період її рухові спінальні рефлексі від цих рефлексів у ітакної тварини. У мавпи спінальний шок спостерігається кілька тижнів, у спінальної жаби він триває кілька хвилин.

Для роботи потрібні: штатив з гачком, препарувальний набір, секундомір, жаба.

Хід роботи: приготувати спінальну жабу. В момент декапітації увімкнути секундомір. Якомога швидше підвісити спінальну жабу на гачок штатива і, не втрачаючи часу на обмивання її тіла водою, за допомогою пінцета ущипнути за палець однієї з кінцівок. З проміжками в 10 с наносити повторні подразнення до того моменту, коли у відповідь на подразнення виникне рухова реакція жаби. В цей момент вимкнути секундомір.

✓ Робота 3. Дослідження сухожильних рефлексів у людини

Сухожильні рефлексі одержали свою назву через те, що вони виникають при ударі по сухожиллю того чи того м'яза. Удар по

сухожиллю м'яза зумовлює його розтягування, що є адекватним подразником для м'язевих веретен і спричинює рефлекс на розтягування. Розтягування м'яза при ударі по сухожиллю, на відміну від розтягування м'яза силою гравітації, здійснюється інтенсивно, різко, поривчасто.

Сухожильні рефлекси належать до сегментарних рефлексів спинного мозку, дуги яких замикаються на певних його рівнях. У зв'язку з цим їх використовують у клінічній практиці для топичної діагностики уражень спинного мозку.

✓ Хід роботи: 1. Дослідження колінного рефлексу.

Обстежуваний сідає на стілець і кладе одну ногу на другу так, щоб гомілка вільно звисала. М'язи треба розслабити. Для зменшення гальмівного впливу з боку головного мозку на стан центрів спинного мозку обстежуваному пропонують розтягувати із зусиллям зчеплені пальці рук. Коли всі умови виконано, нанести короткий удар молоточком нижче від колінної чашечки, де розташоване сухожилля чотириголового м'яза стегна. Щоб удар був нанесений успішно, треба перед цим намадати сухожилля і нанести удар точно в ділянці його проекції. Удар має бути досить сильним і різким. Спостерігати за рефлекторною реакцією.

Дослідження ролі заднього і середнього мозку в регуляції рухових функцій організму.

Задній і середній мозок складають стовбур головного мозку. Цей відділ ЦНС має сегментарні (рухові і прасимпатичні ядра черепномозкових нервів), так і надсегментарні (рухові і вегетативні надсегментарні ядра) механізми регуляції.

Ураження в ділянці стовбура головного мозку зумовлюють тяжкі порушення як вегетативних, так і рухових функцій організму.

✓ Робота 1. Дослідження стовбурних установчих позних рефлексів у морської свинки.

Для роботи потрібні: дощечка, обертове коло, морська свинка.

Хід роботи: 1. Помістити морську свинку на дощечку і звернути увагу на позу тварини. Нахилити дощечку, спочатку піднімаючи, а потім опускаючи її, де голова свинки. Внаслідок цього змінюватиметься положення голови свинки стосовно горизонтальної площини, а отже й напрямку сили тяжіння (при цьому положення голови відносно тулуба залишається незмінним). Звернути увагу на те, яка поза буде у морської свинки при підніманні і при опусканні її голови стосовно горизонтальної площини.



2. Покласти морську свинку на бік. Звернути увагу, які рухові реакції і в якій послідовності виникатимуть у тварини при спробі відновити позу сидіння.

3. Швидко опустити дощечку з морською свинкою, а потім підняти. простежити, як змінювалася поза тварини (ліфтні реакції).

4. Помістити морську свинку на обертове коло (голова тварини повинна знаходитись з краю його). Повільно зробити 3-5 обертів кола. Відзначити, як змінюється поза спинки на початку обертання і після того, як коло спиняється.

✓ Дослідження ролі переднього мозку та мозочка в регуляції рухових функцій організму.

Передній мозок і мозочок є надсегментарним відділом ЦНС. Їм належить провідна роль у інтеграції діяльності всієї ЦНС, а отже й усього організму.

Основні симптоми видалення чи генералізованого пошкодження мозочка- дистонія, дезеквілібрація, атаксія, асинергія і астенія.

Дистонія (порушення м'язового тону), що виникає у собак і кішок відразу після видалення мозочка. у початковий період після видалення мозочка у тварин м'язова дистонія проявляється їх нездатністю підтримувати антигравітаційну позу тіла, а в наступний період її можна виявити тільки при пасивному згинанні і розгинанні кінцівок.

Дезеквілібрація (втрата здатності підтримувати рівновагу тіла).

Мозочкова атаксія (порушення координації рухів) проявляється порушенням амплітуди рухів) і їх спрямування: рухи за своєю амплітудою стають надмірними або недостатніми, причому переважають надмірні рухи, а їх спрямування порушується м'язовим тремором.

Асинергія, тобто порушення здатності здійснювати складні рухові реакції, які формуються за рахунок узгодженої діяльності різних груп м'язів, можна виявити у тварин, спостерігаючи, наприклад, за тим, з яким зусиллям вона намагається відновити позу стояння, коли її покласти на бік.

Астенія (м'язова слабкість) насамперед проявляється швидким настанням втоми.

Теоретичні питання:

1. Центральна нервова система та периферична нервова система, їх єдність
2. Роль нервової системи в координації функцій організму та взаємоз'язку його з навколишнім середовищем.

39

3. Рефлекс як форма діяльності нервової системи. Рефлекторна дуга.
4. Поняття про нервовий центр.
5. Поняття про центри спинного мозку.
6. Будова та функції довгастого мозку та заднього, їх рефлекторна діяльність.
7. Рефлекторна діяльність середнього мозку та мозочка.
8. Кора півкуль великого мозку її діяльність.
9. Зв'язок кори великого мозку з іншими відділами нервової системи.
10. Парасимпатичний та симпатичний відділи вегетативної нервової системи, їх роль в регуляції функцій органів і систем.

#### Список літератури:

1. Лекції
2. "Физиология человека", Г.И. Косицкий, М., 1985, с. 65-176, 480-520.
3. "Нормальна фізіологія", В.І. Філімонова, Київ "Здоров'я", 1994, с. 38-187, 511-549.
4. "Нормальная физиология" пособие под редакцией проф. Мищенко В.П. та доцента Павленко А.П.

### ФІЗИОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

#### 1. Науково-методичне обґрунтування теми.

Всі рецептори діляться на екстра-, інтер- і пропріорецептори. Кожна з цих груп підрозділяється відповідно на підгрупи. Так, екстерорецептори поділяються на: контактні /тактильні, термінальні, больові, смакові/ та дистантні /фото-, фоно-, нюхові/. Інтерорецептори на пресо- /барорецептори/, хемо-, больові, температурні. Пропріорецептори на: м'язові веретена, рецептори сухожилля, зв'язок, суглобів, вестибулярного апарату.

Рецептори підрозділяються на первинні і вторинні /прості і складні/. Всі рецептори мають ряд властивостей: збудливість рецепторів найбільша, неоднакова в однорідній групі; ритмічності активності - здатність до спонтанної діяльності; трансформацією сили в частоту - чим більша сила, тим більша частота; послідуною діяльністю - продовженням роботи після діяльності подразника; адекватністю - здатністю реагувати на специфічний подразник.

Рецептор є першим відділом рефлекторної дуги, початком будь-якого рефлексу і аналізатора.



## 2. Навчальна мета

Знати: загальні принципи структурної та функціональної організації сенсорних систем (аналізаторів), фізіологічні механізми шкірної, зорової та слухової сенсорних систем.

Уміти: обрати адекватні методи дослідження шкірної чутливості в умовах навчальної лабораторії, визначити гостроту зору і дати їй оцінку, схематично зобразити будову слухового аналізатора та пояснити її.

Робота 1. Дослідження дотикової чутливості шкіри людини.

У шкірі людини містяться рецептори дотикової, температурної та больової чутливості. Дотикові рецептори переважно розташовані у поверхневих шарах шкіри (в середньому по 25 на  $1\text{см}^2$ , але є зони, де вони скупчені чи розріджені).

Досліджують дотикову чутливість шкіри за допомогою естезіметрів.

Хід роботи: досліджують поверхню шкіри пальця, поверхні предпліччя. Обстежуваний кладе руку на стіл і дивиться в інший бік. Той хто обстежує, кладе трафарет на досліджувану ділянку шкіри і натискає естезіометром на поверхню шкіри в різних точках в межах  $1\text{см}^2$ .

Робота 2. Дослідження центрального зору за допомогою таблиць Сівцева- Головіна.

Центральний зір визначається здатністю сприймати форму предметів та відрізняти їх найдрібніші деталі. Провідну роль у його формуванні відіграють фоторецептори жовтої плями - функціонального центра сітківки. Тут вони розташовані найбільш щільно і об'єднуються у найменші рецепторні поля. Показником центрального зору є гострота зору, тобто здатність людини бачити дві цятки окремо при їх максимальному зближенні. Визначають їх у відносних одиницях (нормою вважається 1,0).

Для роботи потрібні: стандартні таблиці Сівцева- Головіна, указка.

Хід роботи: Вішають на стіну таблицю Сівцева -Головіна так, щоб нижній рядок її був на рівні очей обстежуваного. пацієнт сідає на відстані 5 м від таблиці. Закривають одне око щитком, і просять його називати указані літери (знаки). починають дослідження з верхнього рядка, де знаки найбільші, поступово переходячи до нижніх. знаходять той рядок, у якому пацієнт не може правильно назвати всі літери (знаки). Записують показник гостроти зору. Аналогічно досліджують друге око.

Якщо дослідження проводяться на відстані, що більша або

менша ніж 5 м, то роблять розрахунок показника гостроти зору за формулою Снеллена:

$$V = \frac{d}{D}$$

де V- гострота зору, d- відстань, з якої пацієнт бачить даний рядок, D- відстань, з якої він мусить бачити даний рядок за нормальної гостроти зору (1,0). Наприклад, пацієнт бачить другий рядок з відстані 2 м, а мусить бачити з 25 м, отже

$$V = \frac{d}{D} = \frac{2}{25} = 0,08$$

Робота 3. Порівняння повітряного та кісткового проведення звуку в людини (дослід Рінне).

Повітряне проведення звуку є нормальним фізіологічним процесом, а кісткове проведення - це супутний процес і для отримання слухової інформації має другорядне значення.

Для роботи потрібен: камертон.

Хід роботи. Пацієнта садять на стілець. Прикладають камертон, що звучить, до сосцевидного відростка. Обстежуваний при цьому має почути звук, що поступово слабне. Як тільки звук зникає, камертон переносять до вуха. Звук знову з'являється.

При ушкодженні звукопровідного апарата спростерігається зворотне явище - звуку камертона не чути тоді, коли він міститься біля зовнішнього слухового ходу, і стає чути при переносі його до сосковидного відростка.

Теоретичні питання:

1. Поняття про аналізатори. Значення аналізаторів у пізнанні зовнішнього світу, його об'єктивної реальності.
2. Загальна фізіологічна характеристика зорової сенсорної системи та її відділів.
3. Методи дослідження центрального зору.
4. Загальна фізіологічна характеристика слухової системи та її відділів.
5. Поняття про шкірну рецепцію, механізм больової чутливості.

Список літератури:

1. Лекції
2. "Физиология человека", Г.И.Косицкий, М., 1985, с. 430-479
3. "Нормальна фізіологія". В.І.Філімонова, Київ "Здоров'я", 1994, с. 80-133.
4. "Нормальная физиология" пособие под редакцией проф. Ми-

щенко В.П. та доцента Павленко А.П.

### ЗМІСТ

1. Загальна фізіологія збудливих тканин.....	3
2. Фізіологія системи крові.....	8
3. Фізіологія системи кровообігу.....	15
4. Фізіологія системи дихання.....	20
5. Фізіологія системи травлення.....	23
6. Фізіологія системи виділення.....	25
7. Фізіологія центральної нервової системи.....	28
8. Фізіологія сенсорних систем.....	32