**ЛЕКЦІЯ №13**

*Дисципліна Основи біології та генетики*

*освітня програма: «Психологія»*

*освітній рівень бакалавр*

*галузь знань: 05 Соціальні та поведінкові науки*

*спеціальність: 053 Психологія*

*Укладач: Бухальська С.Є.*

**ТЕМА**: Нервова система

**МЕТА:** Забезпечити набуття студентами таких компетентностей:

*- інтегральна компетентність*: здатність аналізувати анатомічні особливості нервової системи;

*- загальна компетентність:* здатність до логічного мислення, аналізу та синтезу анатомічних знань; постійно навчатися та набувати нові знання про: нервову регуляцію в організмі людини; здатність застосовувати набуті знання в майбутній практичній діяльності;

- *спеціальна (професійна) компетентність:* здатність використовувати в практичній діяльності знання про анатомію нервової системи людини, механізми порушень на рівні нервовоїсистеми та їх психоемоційні наслідки;

*- здоров’язбережувальна компетентність:* здатність набуття знань і умінь пропагування здорового способу життя.

**АКТУАЛЬНІСТЬ І НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ**: Нервова система забезпечує зв'язок організму з навколишнім середовищем, а також діяльність людини як не тільки біологічної, а й соціальної істоти. Важливе значення у соціалізації людини відіграв розвиток мови, пам’яті, мислення та інших видів психічної діяльності.

**МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ІНТЕГРАЦІЯ**

*Таблиця 1.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Дисципліни** | |
| 1. Попередні (забезпечуючі) дисципліни | Цитологія, гістологія, анатомія та фізіологія людини |
| 2. Наступні дисципліни, ті що забезпечуються | Професійно зорієнтовані |
| 3. Внутрішньо предметна інтеграція (між темами даної дисципліни) | Біологія організму |

**ОСНОВНІ ЕТАПИ ЛЕКЦІЇ**

1. *Підготовчий етап.*
2. *Основний етап. Викладення лекційного матеріалу за планом.*
3. *Заключний етап. Резюме лекції, загальні висновки. Відповіді на можливі запитання.*
4. *Завдання для самопідготовки студентів.*

**ПЛАН**

1. Нервова система.
2. Центральна нервова система.
3. Спинний мозок, його будова і функції.
4. Головний мозок, його будова і функції.
5. Периферійна нервова система.
6. Соматична і вегетативна (автономна) нервова системи.
7. Рефлекси.

**ВИКЛАД ЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ**

**Нервова система** — цілісна морфологічна і функціональна сукупність різних взаємопов'язаних нервових структур, яка спільно із гуморальною системою забезпечує взаємопов’язану регуляцію діяльності усіх систем та реакцію зміну умов внутрішнього та зовнішнього середовища.

У нервовій системі виділяють центральну частину (головний і спинний мозок) – *центральна нервова система* і периферичну (спинномозкові та черепно-мозкові нерви) – *периферична нервова система*.

На розрізі мозку видно, що він складається із сірої та білої речовин.

*Сіра речовина* – це скупчення тіл нервових клітин. Окремі ділянки скупчень сірої речовини, які виконують одну функцію, називають ядрами.

*Біла речовина* представлена нервовими волокнами.

Нервові волокна в головному і спинному мозку утворюють *провідні шляхи*.

Периферичні нерви, залежно від того, з яких волокон (чутливих чи рухових) вони складаються, діляться на *чутливі, рухові та змішані*. Тіла нейронів чутливих нервів лежать в нервових вузлах поза мозком. Тіла рухових нейронів лежать у передніх рогах спинного мозку або рухових ядрах головного мозку.

**Центральна нервова система**

**Спинний мозок (medulla spinalis)** лежить у хребтовому каналі і являє собою тяж довжиною 41-45 см (у дорослого). Вгорі він безпосередньо через великий потиличний отвір переходить у головний мозок, а внизу на рівні II поперекового хребця закінчується звуженням, шо має назву мозкового конуса.

Спинний мозок має два потовщення: шийне і поперекове, де відходять нерви до верхньої та нижньої кінцівок. По передній поверхні спинного мозку проходить передня серединна щілина, а по задній - задня серединна борозна, які ділять спинний мозок на дві симетричні половини.

Спинний мозок побудований із сірої та білої речовини. Сіра речовина представлена тілами нервових клітин і знаходиться всередині. По периферії сірої речовини знаходиться біла речовина – відростки нервових клітин. Біла речовина має вигляд канатиків, що розташовуються між щілинами та борознами. Канатики утворені в основному поздовжніми нервовими волокнами провідні шляхи. Спинний мозок покритий 3-ма оболонками: твердою, павутинною і м’якою (судинною).

Функції спинного мозку

Рефлекторна діяльність пов’язана з рефлекторними дугами, які змикаються на рівні нервових центрів спинного мозку

Провідникова функція пов’язана з проходженням через спинний мозок провідних шляхів – висхідних і низхідних.

**Головний мозок (encephalon)** знаходиться у порожнині черепа. Він складається із *двох півкуль* і *стовбура (довгастий мозок, міст, ніжки мозку) з мозочком*. Верхньолатеральна поверхня головного мозку опукла, а нижня (основа) – нерівна, від якої відходить 12 пар черепномозкових нервів.

Маса мозку дорослої людини становить 1245-1375 г, новонародженого - 330- 340 г. В ембріональному періоді і в перші роки життя головний мозок росте досить інтенсивно, але лише до 20 років сягає своєї сталої величини. Вага ніяким чином не впливає на рівень розумового розвитку людини. У першу чергу це залежить від кількості зв’язків у головному мозку.

Сіра речовина, з якого складається людський мозок, являє собою скупчення нейронів. Їх кількість налічується до 25 млрд.

Головний мозок покритий 3-ма оболонками*: твердою; м’якою; павутиною* (спинномозкова рідина, яка циркулює по каналах цієї оболонки захищає мозок від пошкоджень).

Три найбільші частини мозку представлені у вигляді: великих півкуль, мозочка і мозкового стовбура.

Виділяють 5-ть основних відділів мозку:

* *кінцевий (великий) мозок (займає 80% всієї маси);*
* *проміжний мозок;*
* *задній мозок (складається з мозочка і мосту);*
* *середній мозок;*
* *довгастий мозок.*

*Довгастий мозок* є безпосереднім продовженням спинного мозку та виконує *рефлекторну* та *провідникову* функції. Тут знаходяться такі центри рефлексів: жування, ковтання, блювання, дихання, смоктання, серцевої діяльності, чхання, кашлю, сльозовиділення.

Провідникова функція полягає у передачі імпульсів із спинного мозку до вищих відділів головного мозку і у зворотньому напрямку.

*Задній мозок* складається з *мозочка і мосту.*

*Міст* виконує провідникову функцію.

*Мозочок* знаходиться над довгастим мозком, складається з двох півкуль, які сполучені середньою частиною – черв’яком. Півкулі мозочка вкриті сірою речовиною – корою зі звивинами. Мозочок відповідає за координацію рухів, робить їх чіткими і плавними, зберігає рівновагу, чинить вплив на тонус м’язів.

С*ередній мозок* знаходиться між заднім і проміжним. У середньому виділяють дах і ніжку. У середньому мозку знаходяться підкіркові центри: слуху, зору, м’язового тонусу, локалізуються ядра двох пар черепно-мозкових нервів.

*Проміжний мозок* знаходиться під півкулями великого мозку над середнім мозком. В проміжний мозок входять *таламус (зорові горби),* *гіпоталамус (підзоровогорбова ділянка*) *та шишкоподібне тіло (залоза внутрішньої секреції)*. Таламус містить підкоркові центри чутливості, оскільки тут перемикаються чутливі шляхи, якими передаються імпульси від розташованих в тілі людини чутливих рецепторів (окрім нюхових) до кори головного мозку. Саме таламус відіграє роль в емоційній поведінці людини.

Гіпоталамус є вищим центром регуляції вегетативних функцій організму, обміну речовин, температури тіла. Нейросекреторні клітини гіпоталамуса виділяють гормони – окситоцин і вазопресин, які надходять у задню частку гіпофіза.

*Великий (кінцевий) мозок* є матеріальним субстратом мислення, свідомості людини. В ньому здійснюється координація діяльності усіх систем організму, регуляція усіх функцій. Кінцевий мозок складається з *правої і лівої півкуль*. Вони сполучені між собою пластинкою білої речовини – мозолистим тілом. Кожна півкуля складається з *лобної, тім’яної, потиличної, скроневої часток*. Півкулі мають *борозни і звивини*. Ззовні півкуль знаходиться кора. Кора – шар сірої речовини завтовшки 1,3-4,5 мм. Кора великих півкуль складається з 14 млрд нервових клітин, розташованих у 6 шарів. Всередині півкуль мозку знаходяться порожнини – шлуночки, які заповнені спинно-мозковою корою ліквором), що циркулює у спинномозковому каналі спинного мозку, у шлуночках головного мозку, а також між павутинною та м’якою оболонками. Ліквор разом із кровоносною системою забезпечує обмін речовин у нервовій системі. Збудження від різних рецепторів потрапляє у відповідні ділянки ори кінцевого мозку, які називаються зонами. У корі є такі зони: шкірної, суглобо-рухової чутливості, рухова, слухова, смакова, зорова, нюхова.

**Периферійна нервова система** представлена *корінцями спинного мозку, нервовими сплетіннями, нервовими вузлами (гангліями), нервами, периферійними нервовими закінченнями*. В свою чергу, нервові закінчення можуть бути: *еферентні (рухові*), які передають збудження від нервів до м’язів і залоз; *аферентними (чутливими),* які передають інформацію від рецептора до центральної нервової системи.

Від головного мозку відходять 12 пар черепно-мозкових нервів, які іннервують переважно голову, шию і потилицю, а також здійснюють парасимпатичну іннервацію внутрішніх органів.

Від спинного мозку відходить 31 пара спинномозкових нервів, які іннервують тулуб і внутрішні органи. Сіра речовина (тіла нейроцитів) в центральній нервовій системі утворює два типи структур: ядра, в яких клітини лежать тісними групами і екранні структури, в яких клітини лежать шарами (кора великих півкуль і мозочка).

Нервова система побудована із нервової тканини. Нервова тканина має два структурні компоненти: нервові клітини (нейроцити) і міжклітинну речовину (нейроглію).

*Нейроцит* – це складно побудована високоспеціалізована клітина з відростками, яка здатна генерувати, сприймати, трансформувати і передавати електричні сигнали, а також здатна утворювати функціональні контакти і обмінюватись інформацією з іншими клітинами.

*Міжклітинна речовина – нейроглія*, представлена гліальними клітинами.

Нейроцит – клітина, яка має відростки, тому в ній виділяють *тіло (сому)* і відростки. Відростки є двох типів: аксони і дендрити. В клітині є лише один *аксон*, який несе інформацію з клітини і багато *дендритів*, які несуть інформацію до клітини.

За функцією нейроцити діляться *на чутливі (аферентні), рухові (еферентні) та вставні (асоціативні).*

Нервова система (центральна і периферійна) функціонально поділяється на **соматичну** і **вегетативну** (автономну).

*Соматична* включає ті відділи центральної і периферійної нервової системи, які іннервують скелетні м’язи і органи чуттів.

До *вегетативної, або автономної*, нервової системи відносять відділи головного мозку і нерви з їхніми розгалуженнями, які іннервують переважно внутрішні органи: серце, судини, залози внутрішньої секреції та інші.

*Вегетативна (автономна)* нервова система, в свою чергу, поділяється на *симпатичну і парасимпатичну*. Вегетативна нервова система іннервує весь організм в цілому, усі органи і тканини: залози, гладенькі м’язи, кровоносні судини, органи чуттів і, нарешті, головний і спинний мозок (власне ЦНС). Більшість органів іннервуються одночасно як симпатичною, так і парасимпатичною нервовою системами, але вони діють на один і той же орган протилежно. Наприклад, симпатична нервова система приводить до збільшення ритму і частоти, та сили серцевих скорочень, звужує судини і підвищує артеріальний тиск, сповільнює перистальтику кишок, а парасимпатична, навпаки, уповільнює ритм, частоту і силу серцевих скорочень, розширює судини і цим знижує артеріальний тиск і прискорює перистальтику кишечника.

Основу нервової діяльності становлять процеси збудження та гальмування.

*Збудження* – складний біологічний процес, який складається з імпульсів і приводить у дію той чи інший орган.

*Гальмування* – складний біологічний процес, який припиняє або послаблює діяльність того чи іншого органа. Збудження і гальмування – два взаємно пов’язані процеси, бо збудження супроводжується витратою енергетичних ресурсів клітини, а гальмування – їх відновленням.

В основі діяльності нервової системи лежить рефлекс.

Функції нервової системи проявляються шляхом рефлексів.

**Рефлекс** – це реакція організму на будь-яке подразнення, яка здійснюється за участю нервової системи. Рефлекс в перекладі з латини – “відбиття”. Проте рефлекс –це не механічне відбиття, а вища форма біологічного відбиття із складними процесами обробки інформації –аналізу і синтезу.

Типовими прикладами рефлексів є: приймання їжі, моргання повіками, вдих і видих, зміна величини зіниць залежно від інтенсивності освітлення, зміна або підтримання рівня тиску в крові, підсилення або послаблення перистальтики кишок, тонусу м’язів (ходіння, стрибання). З наведеного прикладу видно, що ***усі види******діяльності організму є рефлекторними***. За допомогою рефлексів відбувається взаємодія між частинами тіла, а також організму із довкіллям. Рефлекси є однією із форм *загально біологічної властивості подразливості.*

Поняття “рефлекс” було введене французьким філософом і природодослідником Р. Декартом 300 років тому. Вчення про рефлекси розробили вітчизняні вчені І. М. Сєченов, І. П. Павлов. Ідею про рефлекторний характер діяльності мозку вперше запропонував І. М. Сєченов у 1863 у книзі “Рефлекси головного мозку.”

І. П. Павлов, використовуючи великий експериментальний матеріал, створив рефлекторну теорію і вчення про вищу нервову діяльність. У наступні роки вчення про рефлекси розвивалось і доповнювалось учнями і послідовниками І. П. Павлова як у нашій країні, так і за кордоном.

Передавання імпульсів (збуджуючих або від гальмівних) від однієї нервової клітини до іншої або нейронів до клітин робочих органів здійснюється за допомогою *синапсів* (від грец. синапс –сполучення, зв’язок), а саме *медіаторів* (посередників)- речовин, які виділяються в дуже незначних кількостях нервовими закінченнями. Мембрани сприймаючих клітин мають високу чутливість до медіаторів. Останні викликають їхнє збудження або гальмування залежно від властивостей медіаторів і клітин. Після виконання своїх функцій медіатори руйнуються спеціальними ферментами, їхня дія припиняється. На сьогодні найбільш вивчені медіатори ацетилхолін і адреналін. Вони наявні в хімічних синапсах. Ці медіатори мають однобічну провідність. Виділившись у синаптичну щілину, ацетилхолін зв’язується з відповідним рецептором активізує його і розщеплюється ферментом ацетилхолінестеразою для звільнення місця наступним молекулам медіатору. У хімічних синапсах є пауза 0,2-0,5мс, що уповільнює передачу сигналу. В електричних синапсах пауза незначна або відсутня. Електричні синапси виникають за умов підвищеної передачі збудження і знаходяться у структурах, що здійснююь реакції втечі тварин, врятування від небезпеки тощо.

Для здійснення рефлексу необхідна цілісність всіх його ланок. Якщо ж виникне порушення якоїсь ділянки, то рефлекс не відбудеться. Наприклад, при запаленні слизової оболонки носа, язика, коли пошкоджуються розташовані там рецептори, люди втрачають здатність сприймати запахи, смак. Неможливі рефлекси і при враженні хворобою нервів по яких проходять імпульси, а також при порушенні роботи нервових центрів спинного, головного мозку і його кори. Нервові центри складаються із тіл нервових клітин, які зв’язані між собою відростками. Збудження виникає одночасно в кількох центрах. Один з них набуває провідної ролі і його називають *домінантним.* Вплив домінантного центру поширюється на інші, які виконують підпорядковану роль. Нині відомо, що існує кілька взаємозв’язаних центрів виконання однієї і тієї самої функції. В той же час центри одних функцій пов’язані з центрами інших функцій. Тому при споживанні їжі змінюється не тільки діяльність травних залоз, але й дихання, кровообіг, робота серця тощо. Отже, при цьому збуджуються не тільки центри травлення, але й інших видів діяльності за рахунок існуючих між ними зв’язків. Уся діяльність поєднується в *єдину функціональну систему*. Вчення про функціональні системи розроблене вітчизняним фізіологом П. К. Анохіним (1898 –1974).

Усі види рефлексів І. П. Павлов поділив на дві групи: *безумовні (природжені)* і *умовні (набуті)*.

**Безумовні рефлекси** – це природжені реакції організму за участю нервової системи, відповідь на вплив подразників. Природжені –сформовані до моменту народження і є спадкові. Безумовними їх називають тому, що для утворення їх не потрібно якихось умов. Біологічна роль цих рефлексів полягає у тому, що вони забезпечують існування новонароджених як у перші дні, так і в наступному житті.

Безумовні рефлекси є основою для формування умовних. Безумовні рефлекси разом з умовними забезпечують пристосованість організму до умов життя. Прикладами безумовних рефлексів є: харчові, захисні, статеві, саморегуляція функцій органів і систем, больові, ковтання, блювання, чхання, кашель, моргання тощо. Інстинкти –це також сукупність послідовних різноманітних безумовних рефлексів. Деякі безумовні рефлекси використовуються в медичній практиці для визначення стану здоров’я людей: колінний, черевний, мигальний, смоктальний тощо. Із них колінний рефлекс відомий, мабуть, кожному, хто був у лікаря невропатолога. Лікар стукає спеціальним молоточком по сухожиллю м’яза, нижче колінної чашечки. При цьому розгинач гомілки скорочується й розгинається колінний суглоб. Таким чином викликають і Ахіллесів рефлекс: при ударі по ахіллесовому сухожилку виникає підошвенне згинання стопи. Черевний рефлекс спостерігається у вигляді скорочення черевної стінки: в місці подразнення проводять штрих по шкірі вище пупка. Мигальний рефлекс проявляється скороченням колових м’язів ока при освітленні або раптовій появі предмету в полі зору. По цих та інших рефлексах лікарі встановлюють стан нервової системи. Рефлекторна діяльність нервової системи, яка складається з безумовних і умовних рефлексів, зумовлює усю різноманітність функцій організму, включаючи пам’ять, мислення і поведінку.

**Умовні рефлекси** – складні пристосувальні реакції, які утворюються в процесі онтогенезу на основі безумовних. На відміну від безумовних, умовним рефлексам не властива постійність. Вони можуть утворюватися і зникати в залежності від конкретних умов. Тому вони називаються умовними. Ці рефлекси утворюються за участю кори великих півкуль.

І. Павлов експериментально виробив умовні рефлекси у собак. Найбільш в його лабораторії була вивчена рефлекторна діяльність травних залоз, на які завчасно накладалися фістули, що давало можливість збирати травні соки і вираховувати їхню кількість під час виділення тощо. Піддослідну тварину ставили в станок. Коли тварині давали їжу, можна було спостерігати, як виділяється із фістули слина. Це прояв безумовного –харчового рефлексу. Потім за 30с до годування перед собакою вмикали електричну лампочку. Тварина реагувала на раптовий спалах світла, повертаючи до нього голову, але до моменту приймання їжі слина з фістули не виділялась, бо світло лампочки на цьому етапі досліду було байдужим подразником по відношенню до функції травлення. Після кількаразового поєднання запалювання лампочки і годування, світло перетворюється на подразник, який сигналізує, що за ним з’явиться їжа, тобто світло стає умовним подразником. В інших тварин годування поєднувалось із звуками труби, почісування шкіри тощо. Із наведених дослідів видно, що умовні рефлекси утворюються на основі безумовних. Безумовний рефлекс слиновиділення виникає у відповідь на їжу, отже, їжа – безумовний подразник. Але при повторенні досліду їжа стає умовним подразником.

У людини умовні рефлекси утворюються протягом життя в звичайних умовах, але їх можна виробити і експериментально. Наприклад, натискання на очні яблука супроводжується уповільненням скорочення серця, що є безумовним рефлексом. Якщо ж цей рефлекс викликати в поєднанні з яким-небудь байдужим подразником, то з часом при дії ним без натискання на очні яблука, частота скорочення серця сповільнюється. Аналогічно утворюються умовні рефлекси, які змінюють дихання, перистальтику кишок, звуження судин та ін. У лабораторії І. П. Павлова встановлено, що умовний рефлекс можна виробити тільки тоді, коли байдужий подразник передує безумовному. В інших поєднаннях умовні рефлекси не утворюються, а якщо утворюються, то слабкі і швидко згасають. Важливо, щоб умовний подразник біологічно був слабшим, ніж безумовний. Умовним подразником може бути певний час. При настанні цього періоду з’являються ознаки зростання секреції травних залоз, виникає і зростає апетит.

Умовні рефлекси можна формувати як на основі безумовних, так і раніше утворених умовних. В даному випадку раніше створений рефлекс виконує роль безумовного подразника. На основі такого умовного рефлексу можна утворювати і наступний рефлекс. Проте, у тварин це зробити значно важче. Завдяки високорозвиненому абстрактному мисленню, яке властиве тільки людині, можна виробити 50-100 умовних рефлексів, що базуються один на одному. Так формуються складні умовно-рефлекторні зв’язки.

**ПИТАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ**

1. Дати визначення понять і термінів: нервова система, спинний мозок, головний мозок, периферійна нервова система.
2. Охарактеризувати будову центральної нервової системи.
3. Вказати особливості відділів головного мозку.
4. З’ясувати будову і функції соматичної і вегетативної (автономної) нервова системи.

**ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПІДГОТОВКИ**

1. Взаємозв’язок нервової і гуморальної регуляції в організмі людини.
2. Поняття про стрес та чинники, які його спричинюють.

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

**Основна**

1. Сабадишин Р.О., Бухальська С.Є. Медична біологія. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2020 (2008, 2009) – 368 с.: Іл.
2. Сидоренко П.І. Анатомія та фізіологія людини. - К.: Медицина, 2011. - 248 с.
3. Федерік Мартіні. Анатомічний атлас людини. - К.: Медицина, 2011. - 128с.
4. Федонюк Я.І. Анатомія та фізіологія з патологією. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2014. - 676 с.
5. Шапаренко П.П., Смольський Л.П. Анатомія людини. В 2 т. - К.: Здоров’я, 2003. - 744 с.

**Рекомендована література**

1. Барна І. В., Барна М. М. Біологія. Задачі та розв’язки. Навчальний посібник у 2-х частинах. – Тернопіль : Мандрівець, 2000. – 160 с.
2. Медична біологія : підруч. для студ. вищих мед. навч. закл. III–IV рівнів акредитації / В. П. Пішак [та ін.] ; ред. В. П. Пішак. – Вінниця : НОВА КНИГА, 2004. – 656 c.
3. Медична генетика: Підручник для мед. ВНЗ ІІІ–ІV рів. акред. Рекомендовано МОЗ / За ред. О. Я. Гречаніної. – К., 2007. – 536 с.
4. Медична біологія : посіб. з практ. занять / О. В. Романенко, М. Г. Кравчук, В. М. Грінкевич та ін. ; за ред. проф. О. В. Романенка. – К. : Здоров’я, 2005. – 372 с.
5. Слюсарєв А. О., Самсонов О. В., Мухін В. М. та ін. Біологія: Навч. посібник / За ред. та пер. з рос. В. О. Мотузного. – 3-тє вид. – К. : Вища шк., 2002 р. – 622 с.
6. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология : В 3-х т. : Пер. С англ. / Под ред. Р. Сопера – 3-е изд., – М. : Мир, 2005. – 454 с., ил.