

Лекція 6

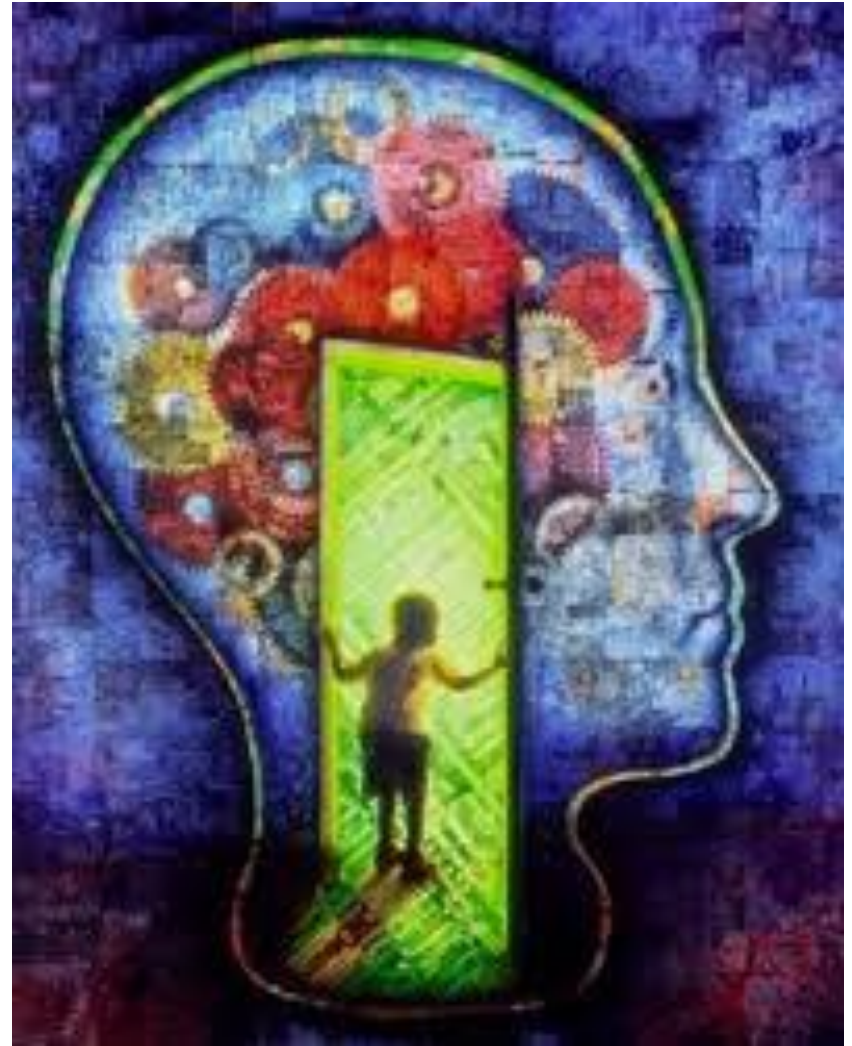
Тема:

Нервова система

Органи чуття

План:

1. Загальна характеристика нервової системи людини
2. Нейрони і нейроглія.
3. Вегетативна нервова система.
4. Спинний мозок.
5. Головний мозок.
6. Особливості нервової діяльності людини.
7. Органи чуття і сенсорні аналізатори.
8. Слух і вестибулярний апарат.
9. Очі і зір. Порушення зору і їх профілактика.



- * Нервова система людини концентрує в собі найістотніші відмінності між людиною і твариною.
- * Серед всіх хребетних саме у людини нервова система досягла найвищого розвитку. Вона надзвичайно складна, включає багато елементів і практично повністю забезпечує взаємозв'язок між людиною і середовищем її існування та людей між собою.

Нервова система виконує такі функції:

- об'єднує окремі органи та системи організму у єдине функціональне ціле;
- узгоджує діяльність окремих частин організму на основі двостороннього кругового зв'язку;
- здійснює взаємодію організму як цілого з навколишнім середовищем;
- відповідає за вищу нервову діяльність, інтелект.

Класифікація нервової системи людини:

Функціональна:

Вегетативна (автономна) – керує роботою внутрішніх органів і не підлягає свідомому контролю

Соматична (анімальна) – забезпечує комплекс безумовних і умовних рефлексів, підлягає свідомому і несвідомому контролю

Анатомічна:

Центральна нервова система (головний і спинний мозок, нервові вузли вегетативної нервової системи) – керує умовними і безумовними рефlekсами

Периферична нервова система (нервові відростки і нерви) – проводить сигнали від рецепторів до ЦНС

Нервова тканина утворена клітинами різних типів:

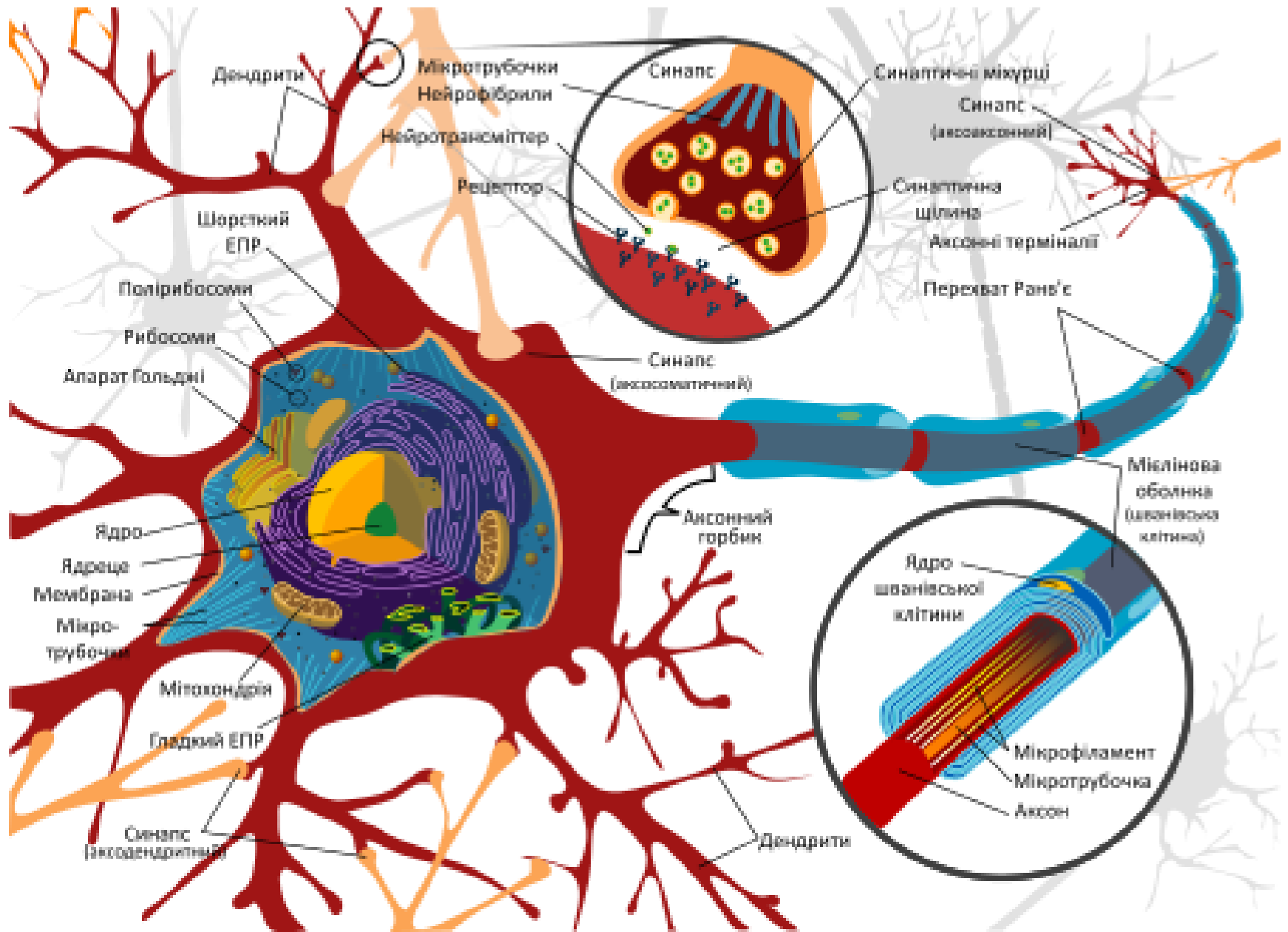
Нейрони

- клітини забезпечують специфічну функцію нервової системи – сприймають подразнення, передають їх, виробляють нервові імпульси

Нейроглія

- клітини виконують трофічну (живильну), захисну, опорну та секреторну (видільну) функції

Нейрони – вузько спеціалізовані клітини



Типи нейроглії

Центральна нервова система

Епендімоцити



Олігодендроцити



*Периферична
нервова система*

Мантійні гліоцити



Астроцити



Мікроглія

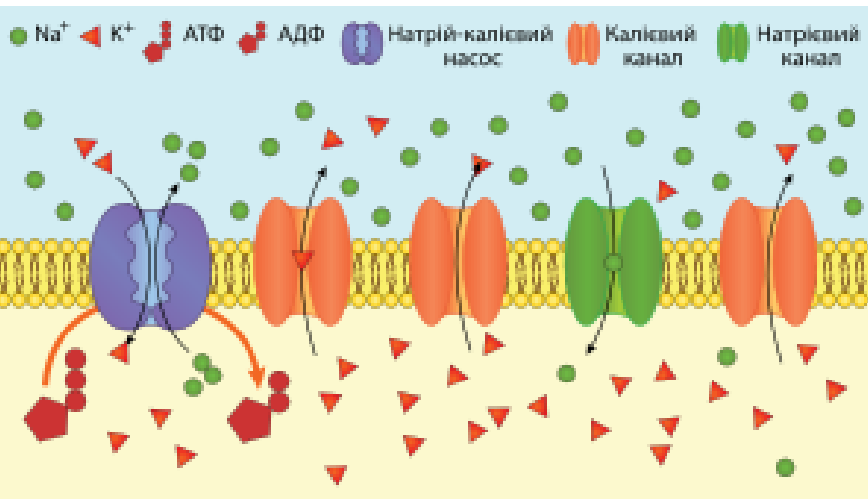


Шваннівські клітини

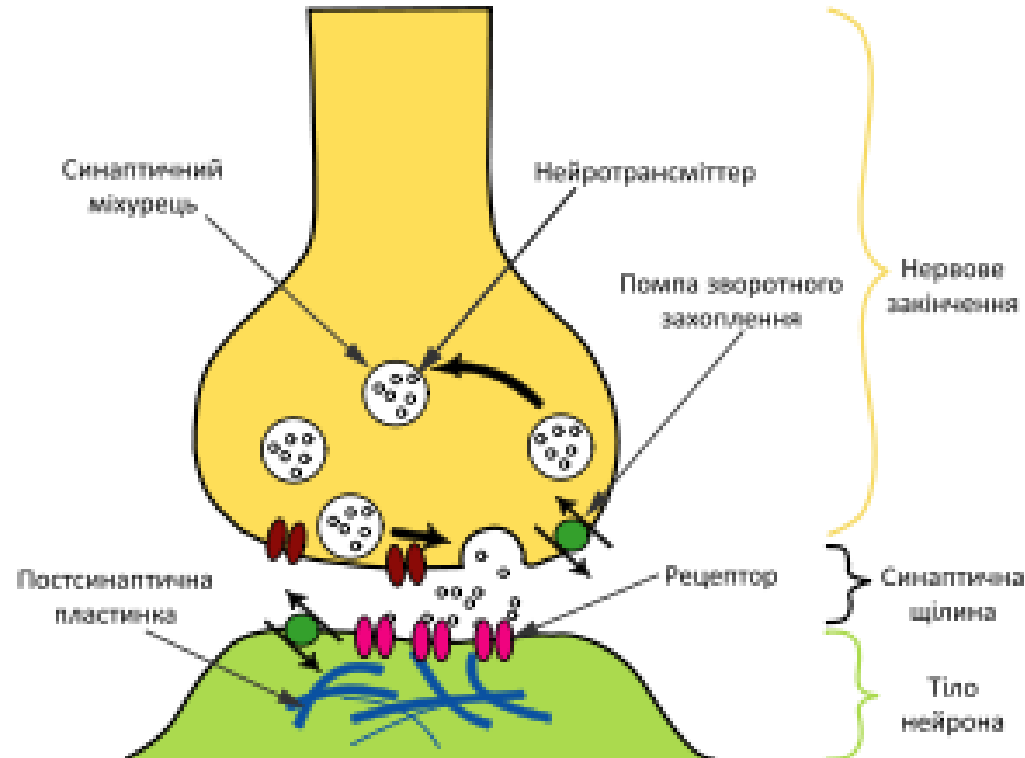


Робота нервової системи – це поєднання фізичних та хімічних процесів, які відбуваються у нервових клітинах

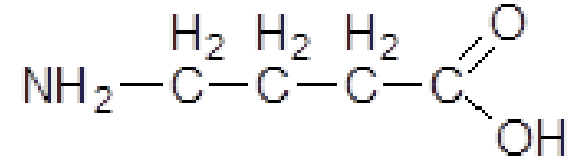
Проведення нервового збудження по відростках нейронів відбувається у форму електричного сигналу за рахунок зміни мембранного потенціалу



Передача сигналу з одного нейрона на інший відбувається за допомогою хімічних речовин – медіаторів у синапсах



Медіатори – це хімічні речовини, що змінюють іонну проникливість мембран синапсу і передають потенціал дії від одного відростка нейрона до іншого

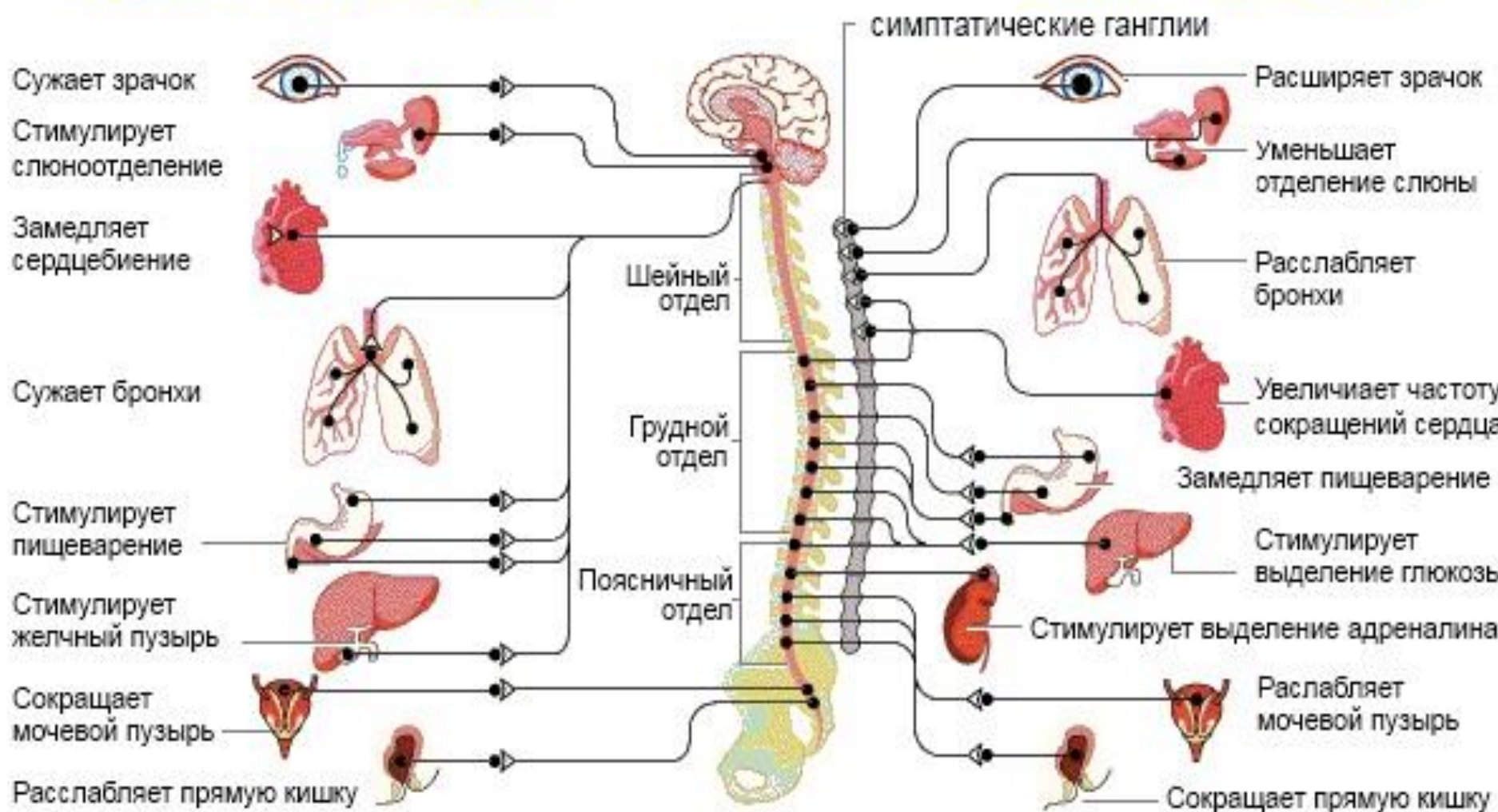


- * Існують медіатори збудження та гальмування.
- * **Адреналін і норадреналін** – нейромедіатори, які підсилюють скорочення серцевих м'язів, розширюють зіниці, стимулюють секрецію поту і слини. Ці речовини називають “речовинами страху та тривоги”. Реакції, які вони викликають, відповідають саме таким станам в організмі. Ці речовини живлять наші емоції. Штучна стимуляція нервової системи і підбурювання емоцій завжди цікавило людей. Наприклад, для стимуляції мозкової діяльності використовують амфетамін. Ця речовина за своєю хімічною будовою нагадує норадреналін. Амфетамін настільки близький до норадреналіну, що може займати його місце у передсинаптичних нейронах. Внаслідок чого підвищується активність нейронів, і людина впадає в стан ейфорії. Але такий стан надзвичайно швидко виснажує нервову систему, тому вживання штучних нейромедіаторів стимулюючої дії просто небезпечно для здоров'я.
- * **Гамма-аміномасляна кислота (ГАМК)** – це нейромедіатор, який відповідає за гальмування нейронів мозкового стовбура. Гальмівна дія ГАМК пов'язана з тим, що вона змінює структуру мембрани, заважаючи формувати мембранний потенціал, через що нервова клітина втрачає здатність нормально функціонувати. На механізм дії цього медіатора впливає наявність етанолу у крові. Етиловий спирт полегшує зв'язування даного нейромедіатора з мембраною, тому ефект від дії ГАМК підсилюється. Ось чому алкоголь відноситься не до стимуляторів, а до депресантів. Він пригнічує роботу нервової системи.

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Парасимпатический отдел

Симпатический отдел



Спинний мозок – це трубка, оточена і захищена дугами хребців, яка утворена сукупністю нервових клітин (сіра речовина) та нервових волокон (біла речовина).

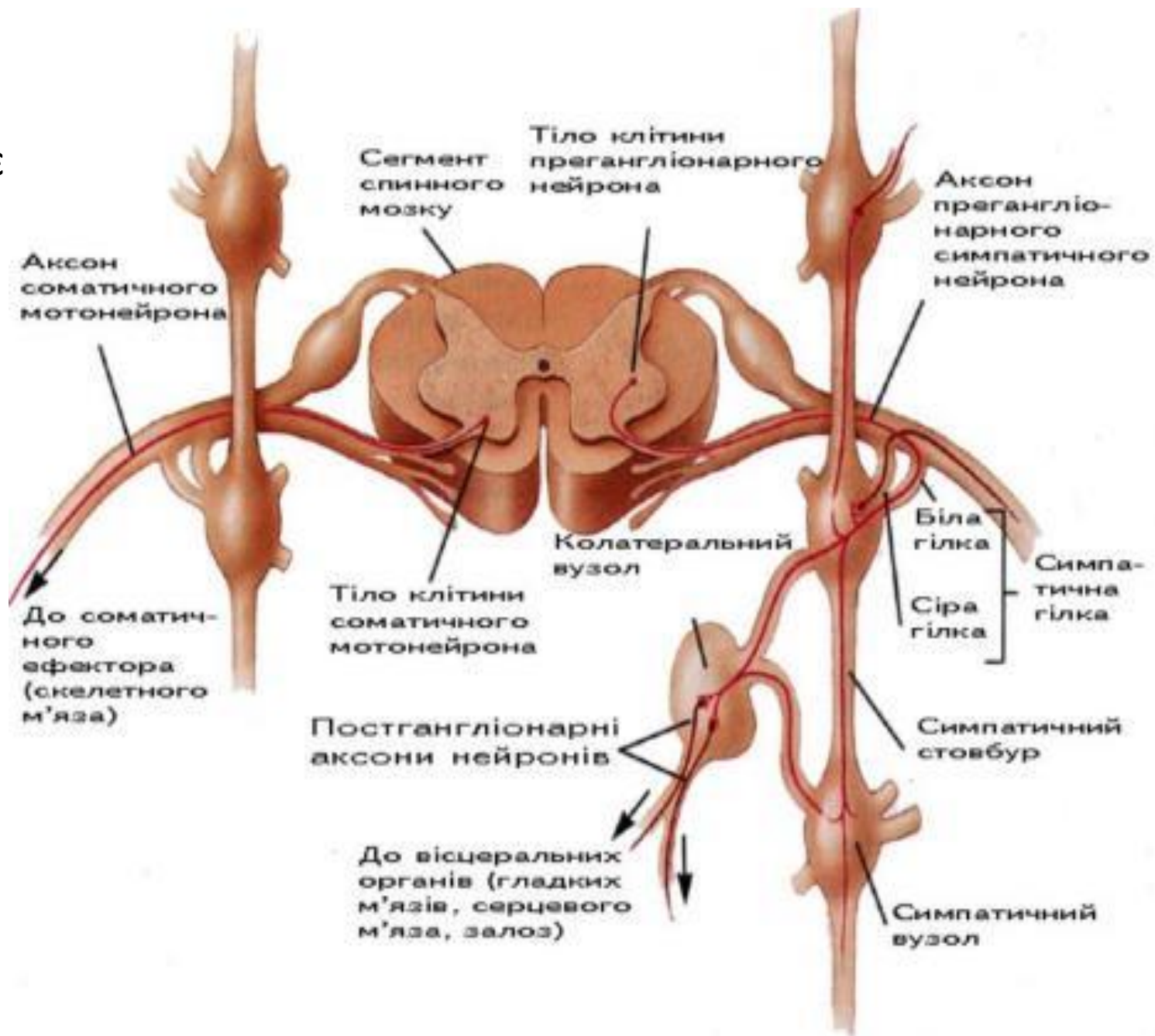
* Всі частини спинного мозку людини і вищих тварин поділяються на окремі сегменти, які іннервують окремі частини тіла. У людини розрізняють такі сегменти і відповідні до них пари нервів:

- 8 шийних;
- 5 крижових;
- 12 грудних;
- 5 поперекових;
- 1 – 3 куприкових.

* Пошкодження спинного мозку на рівні окремих сегментів призводить до втрати іннервації частин організму, які розташовані нижче. Травми хребтового стовпа небезпечні тим, що може пошкодитися спинний мозок, а це може стати причиною втрати здатності до руху.



* Спинний мозок виконує дві важливі функції:
- передає імпульси, які ідуть від і до головного мозку;
- служить центром багатьох рефлексів.



* Головний мозок людини та інших хребетних розташований у порожнині мозкового черепа. Він складається більш ніж з 12 мільярдів нейронів і 50 мільярдів допоміжних клітин. Маса мозку не перевищує 1,4 кг.

* Ззовні головний мозок покривають три оболонки:

- тверда – вистеляє череп зсередини, містить вени і артерії, що живлять кістки черепа;
- павутинна – складається з пухкої сполучної тканини;
- м'яка – розташована найближче до поверхні кори мозку.





* Головний мозок – це передній відділ центральної нервової системи хребетних, який є регулятором всіх життєвих функцій організму і матеріальним субстратом його життєдіяльності.

* Для нормальної роботи мозку важливе значення має його кровопостачання. Незважаючи на те, що маса мозку у людини не перевищує 2%, він потребує 20% крові тіла. Кров транспортує кисень і поживні речовини, основною з яких є глюкоза. При недостатньому надходженні цих речовин робота мозку порушується. Виникають запаморочення, сплутаність та втрата свідомості. При повному припиненні надходження глюкози та кисню головний мозок гине протягом 4–8 хвилин.

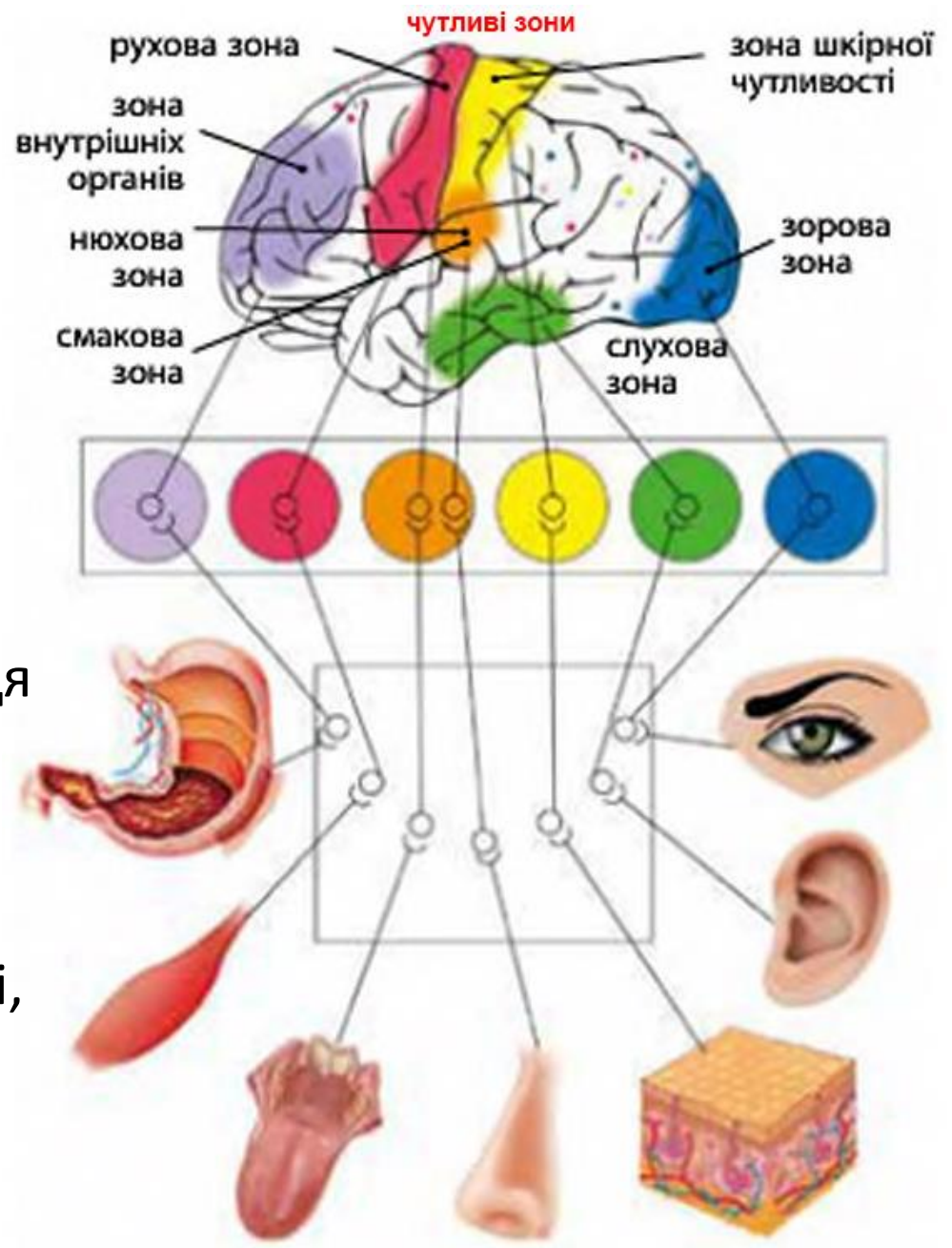
* Важливу роль у регуляції припливу до мозку різних речовин відіграє гемоенцефалічний бар'єр, який забезпечує захист мозку від дії різних хімічних подразників. Він утворений ендотеліальними клітинами капілярів і астроцитами нейроглії. Через такий подвійний шар можуть проникати лише відносно малі молекули, що й забезпечує незначний і вибірковий доступ різних хімічних речовин до головного мозку.

Кінцевий мозок вкриває собою більшу частину мозку людини. Він складається з таких частин:

- кори двох півкуль;
- мозолистого тіла, яке з'єднує півкулі між собою.

Кірковий центр – це місце розташування мозкового кінця будь-якого зовнішнього чи внутрішнього подразнення.

При його подразненні або ураженні виникають відповіді, пов'язані з специфічною функціональністю окремих полів.

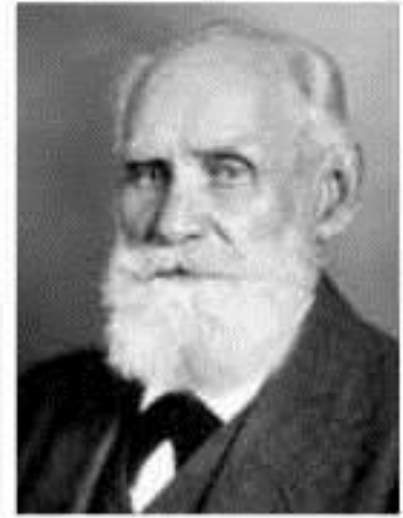


Поведінка – це здатність тварин і людини змінювати свої дії та реагувати на вплив внутрішніх та зовнішніх факторів. Різноманітні форми поведінки прийнято поділяти на:

- вроджену – проявляється без попереднього навчання (безумовні рефлекси);
- набуту – формується у процесі індивідуального розвитку (умовні рефлекси).



Іл. 104. Сеченов І.М.



Іл. 105. Павлов І.П.

Великий вклад у дослідження діяльності центральної нервової системи і поведінки внесли роботи видатних фізіологів І. М. Сеченова і І. П. Павлова.

І. П. Павлов поділяв нервову діяльність людини на:

- нижчу, зумовлену безумовними рефлексами;
- вищу – сукупність умовних рефлексів.

Сукупність складних безумовних спадково закріплених рефлексів називають інстинктами.

Інстинкти лежать у основі вродженої пристосувальної поведінки. Вони видоспецифічні (незмінні у всіх представників даного виду) та відносно постійні (однаково проявляються у відповідь на схожі подразнення).

Безумовні рефлекси забезпечують координовану діяльність, спрямовану на підтримування сталості багатьох параметрів внутрішнього середовища, взаємодію організму з довкіллям.

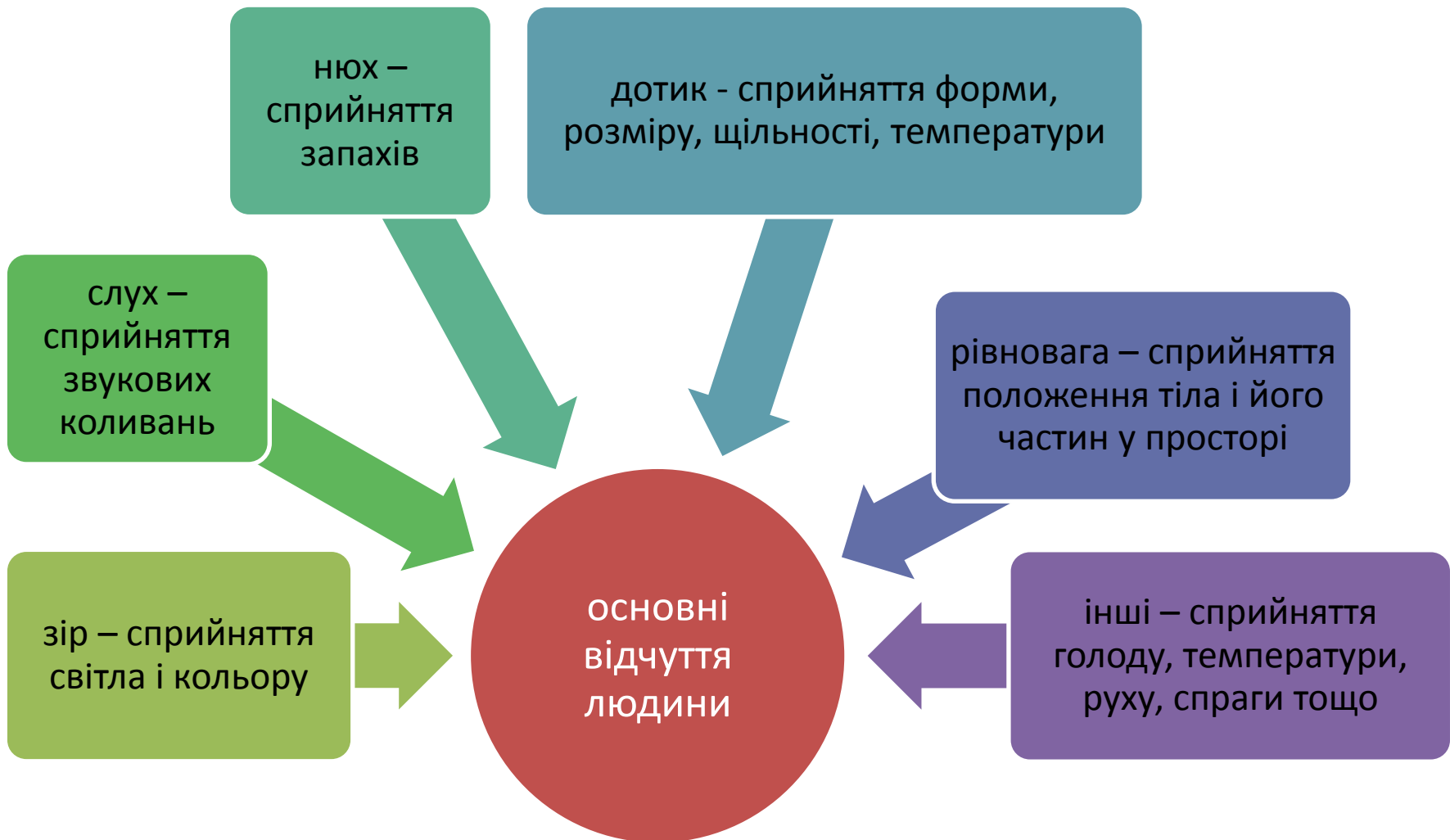
Генетично задані форми поведінки (інстинкти) недостатні для того, щоб забезпечити активне існування особини у середовищі, яке постійно змінюється. Індивідуальний досвід набувається різними шляхами. В його основі лежить загальна здатність живих організмів до навчання.

У нейробіології під навчанням розуміють процес появи адаптивних змін індивідуальної поведінки внаслідок набування досвіду.

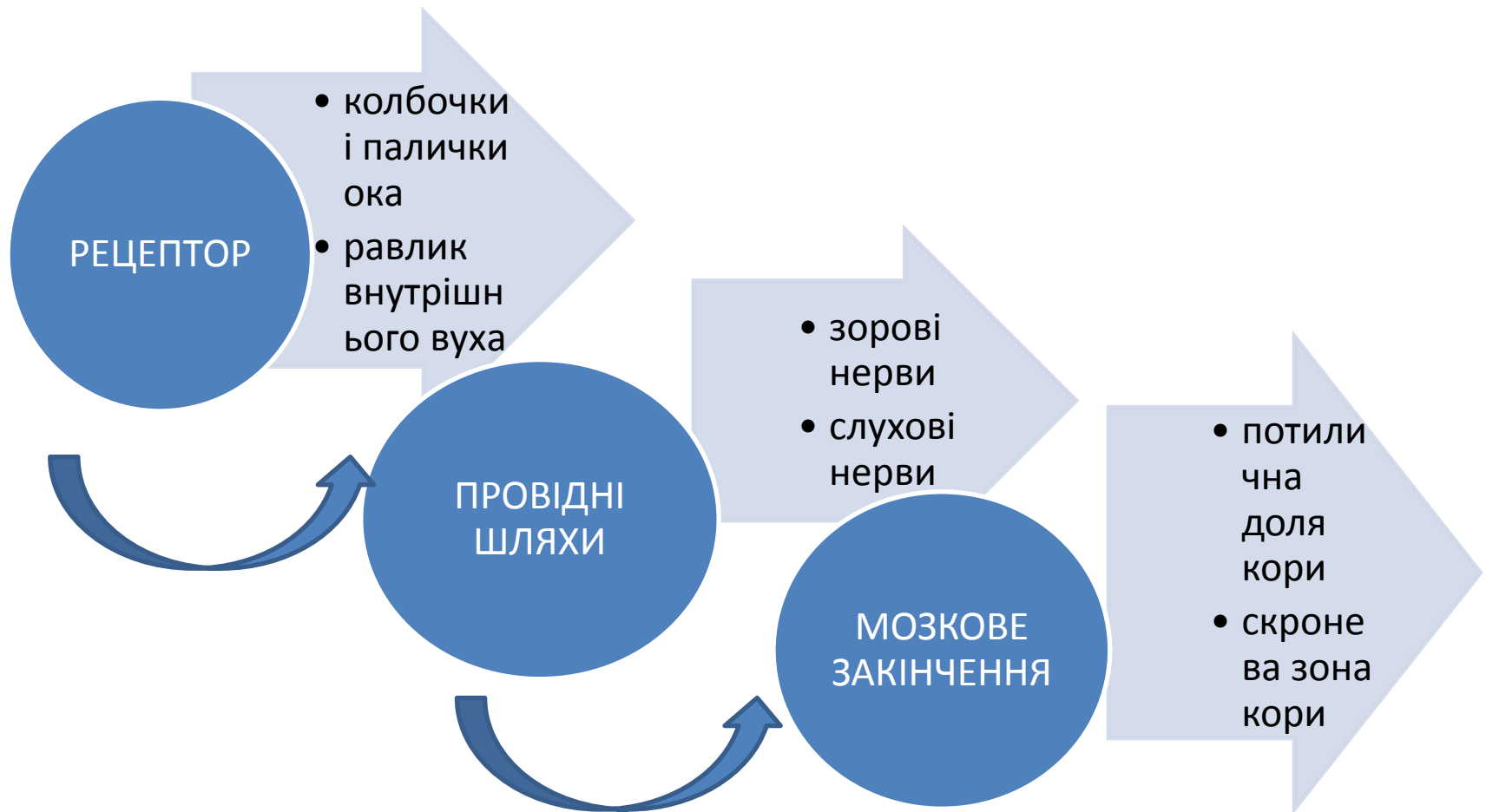
Матеріальною основою навчання є умовні рефлекси, які набуваються і закріплюються у процесі індивідуального життєвого досвіду.

Виконання тієї чи іншої програми поведінки є результатом поєднання безумовних та умовних рефлексів. Ця програма визначається психофізіологічними механізмами, які мають складну нейро-гормональну природу.

Аналізатор або сенсорна система – це система, що забезпечує сприйняття і переробку інформації щодо явищ довкілля і внутрішнього середовища організму.



Структура аналізатора (на прикладі зору і слуху)



Звук як фізичне явище – це коливні рухи пружного середовища. Звукові хвилі досить часто пов'язані з іншими механічними явищами, які можуть пошкодити або, навіть, повністю знищити живу істоту (вибухи, обвали тощо). Розвиток і становлення органів слуху стали необхідною складовою частиною виживання у різноманітних умовах довкілля.

Звукові коливання поділяють на:

- інфразвуки (дозвукові) – це коливання з частотами менше 20 Гц;
- звуки (звукові) – це коливання з частотами від 20 до 20000 Гц;
- ультразвуки (надзвукові) – це коливання з частотами вище 20 кГц.

Інфразвуки та ультразвуки людське вухо не чує, але самі коливання сприймаються нервовою системою і викликають відчуття дискомфорту.

Інфразвук викликає відчуття паніки і страху. Саме з інфразвуком пов'язують легенду про корабель-привид «Летючий голандець». Через збіги частот коливань інфразвуку і внутрішніх органів можлива навіть зупинка серця або розрив кровоносних судин, інфразвук частотою 7 Гц смертельний для людського організму.

Ультразвук не так суттєво впливає на людський організм. Метелики, летючі миші, деякі птахи, риби, дельфіни мають ультразвукові органи чуття, які допомагають їм орієнтуватися в просторі. Згідно з «Санітарними нормами і правилами при роботі на ультразвукових установках», рівень безпечного контактного впливу встановлюється на рівні 110 кГц.

Будова вуха людини



* Зовнішнє вухо – це вушна мушля і слуховий прохід. Вушна мушля спрямовує звукові хвилі по слуховому проходу до барабанної перетинки. Вона сприймає звукові коливання, визначаючи напрям до джерела. Волосини і залози виробляють сірку, яка захищає вухо від різноманітних пошкоджень.

* Середнє вухо – це заповнена повітрям порожнина у скроневій кістці між барабанною перетинкою і внутрішнім вухом. Головними компонентами - це є три слухові кістки (молоточок, коваделко і стремінце). Це найменші кісточки людського тіла. Молоточок вільним кінцем упирається у барабанну перетинку, а стремінце – у овальне вікно, розташоване на межі середнього і внутрішнього вуха. Слухові кісточки передають звукові коливання з повітряного середовища у рідке середовище перилімфи внутрішнього вуха. Завдяки тому, що площа основи стремінця значно менша площі барабанної перетинки, а також завдяки особливому поєднанню слухових кісточок, які діють як важелі, тиск на мембрані овольного вікна стає приблизно у 20 разів більшим, ніж на барабанній перетинці. Цей механізм відіграє важливу роль при забезпеченні ефективності передачі акустичної енергії з повітряного зовнішнього середовища у рідке внутрішнє середовище. Слухові кісточки здатні змінювати характер коливань при великій інтенсивності звуку. При збільшенні звукового тиску понад 120 дБ (над порогом звукосприйняття) характер рухів кісточок змінюється, що призводить до неприємних больових відчуттів. Рефлекторне скорочення м'язів середнього вуха призводить до зменшення амплітуди коливань барабанної перетинки і слухових кісточок, що захищає орган слуху від ушкоджень.

Внутрішнє вухо або лабіринт складається з системи перетинчастих каналів, які мають кісткову основу.

Його частина, яка сприймає звук, нагадує черепашку слимака, а називають її завиткою.

*** Завитка – це спірально закручений кістковий канал, злегка піднятий біля верхівки.**

У людини завитка має 2,5 оберти, у кішки – 3, у качконоса і єхидни – лише 0,25. Всередині завитки проходить три заповнені рідиною канали – пристінкові сходи, спіральний (кортіїв) орган і барабанні сходи.

*** Кортіїв орган – це частина завитки, у якій розташовані клітини, що сприймають звукові коливання.**

Кортіїв орган локалізований на базальній мембрані. До неї прилягають підтримуючі клітини, на яких рядами розташовані чутливі рецепторні волоскові клітини. Кожна рецепторна клітина на верхівці має пучок тонесеньких ниток які, контактують з розміщеною над ними покривною мембраною. Базальна мембрана різна за товщиною. Поблизу овального вікна (у найширшому місці завитки) її товщина становить 0,04 мм, а поблизу вершини (у найвужчому місці) – 0,5 мм. Під час коливання базальної мембрани клітини зміщують своє положення стосовно покривної мембрани, що спричинює їх подразнення.

Нормальне функціонування органу слуху залежить від багатьох чинників. Важливу роль для нормального розпізнавання звуків відіграє анатомічна цілісність всіх компонентів вуха. Їх пошкодження може бути наслідком спадкових аномалій розвитку, інфекцій, механічних пошкоджень. Причиною порушення слуху можуть стати надмірні звуки. Розрізняють два типи глухоти (зниження слуху):

- Кондуктивна глухота – це наслідок порушень звукопроведення до внутрішнього вуха (надлишок сірки, пошкодження барабанної перетинки тощо).
- Сенсоневральна глухота виникає тоді, коли нервові імпульси слабо проводяться через ушкодження внутрішнього вуха або слухового нерва.

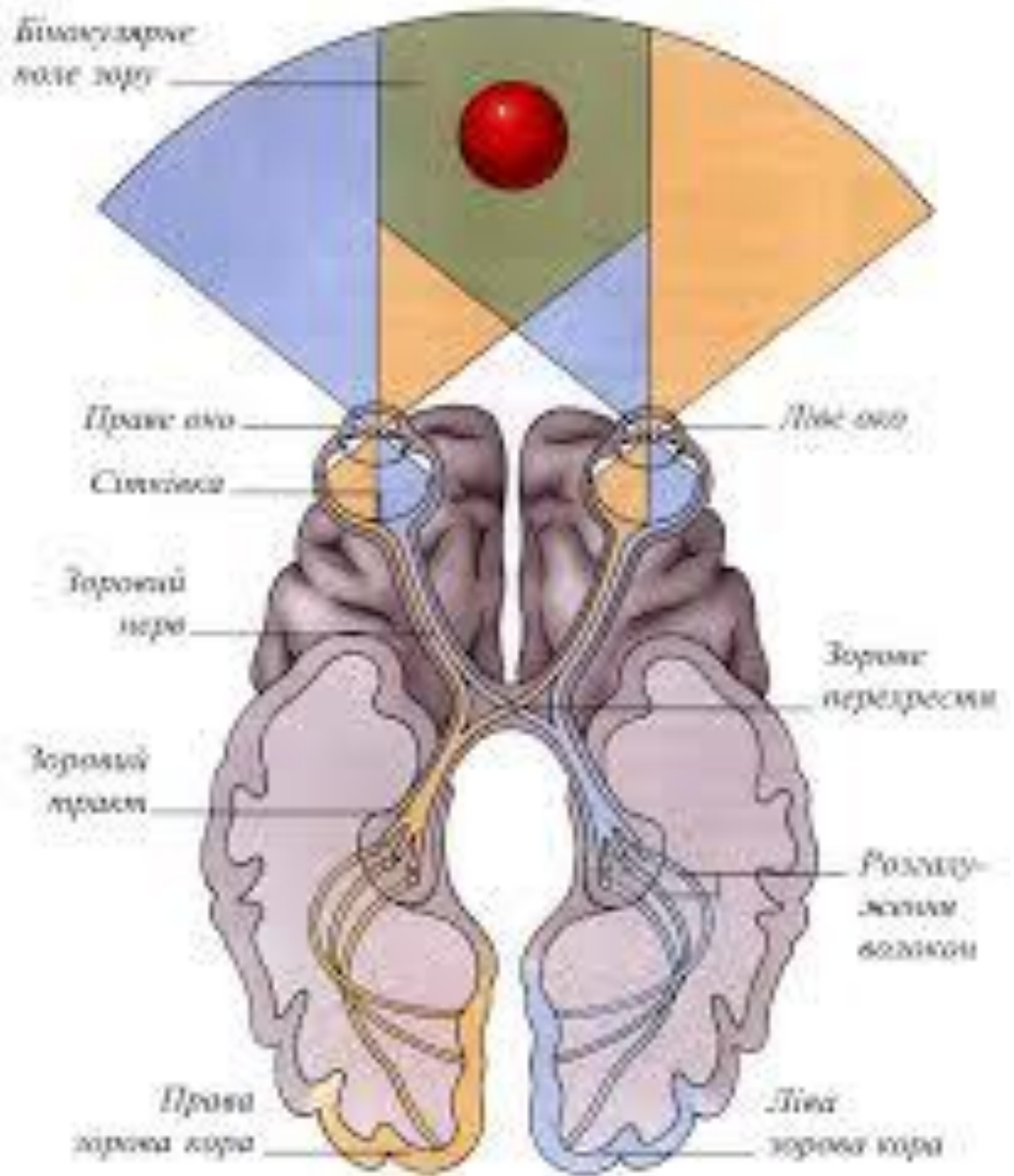
Кондуктивна глухота ефективно лікується за допомогою промивання вуха або різних ліків. Сенсоневральна глухота, зазвичай, не виліковується. Покращити сприймання звуків можуть спеціальні слухові протези (імплантати).

Вестибулярний орган



Вестибулярний орган складається із статолітового апарату, утвореного маточкою і мішечком, і трьох напівкруглих каналів

Зоровий аналізатор



Будова ока людини



Очне яблуко має три оболонки:

- зовнішню волокнисту, в якій розрізняють прозору опуклу рогівку і непрозору білу склеру;
- середню судинну, яка складається з райдужки, війкового тіла і власне судинної оболонки;
- внутрішню сітківку, на задній частині якої формується зображення

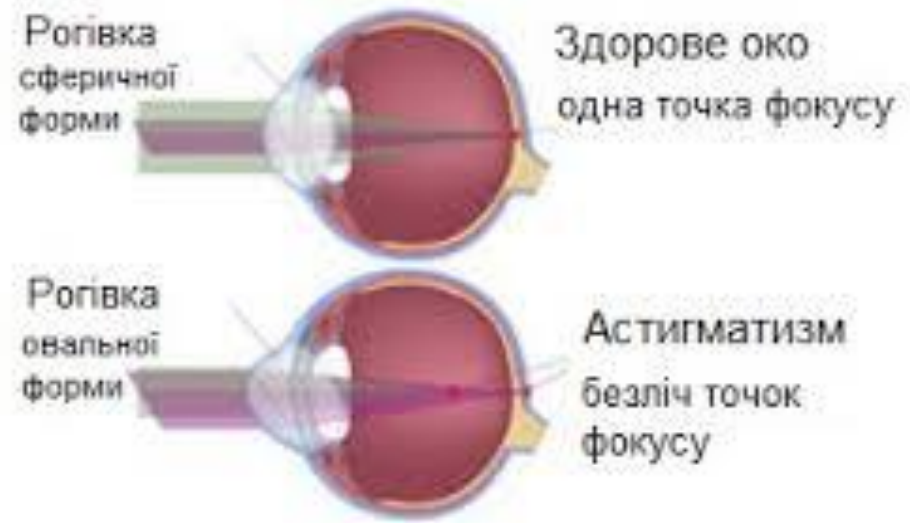
Внутрішній простір ока заповнений прозорим оптично однорідним гелем – склистим тілом. Воно забезпечує внутрішньоочний тиск, необхідний для підтримки сталої форми очного яблука.

Рогівка, кришталік і зіниця – це основні елементи оптичної системи ока, які забезпечують переломлення світла.

Рогівка – це прозора частина волокнистої оболонки ока. Вона розташована у передній частині очного яблука. За нею знаходиться прозора лінза – кришталік. Скорочення і розслаблення війчастого тіла приводить до зміни кривизни кришталіка. Завдяки цьому око здатне розрізняти далекі й близькі предмети..

Акомодація – зміна кривизни кришталика, яка автоматично змінює кут проходження світлових променів і забезпечує фокусування зображення на сітківці.

Здатність до акомодації дає змогу розрізняти близькі та віддалені предмети. Спазм та атрофія акомодаційних м'язів викликає короткозорість – нездатність чітко розрізняти віддалені предмети.



Захворювання очей

Існують три головні аномалії переломлення світлових променів (рефракції) в оці:

- короткозорість (міопія);
- далекозорість (гіперметропія);
- стареча далекозорість (пресбіопія).

Загальний принцип всіх цих дефектів зору полягає у тому, що переломлення світла і довжина очного яблука не співвідносяться між собою і найбільш чітке зображення потрапляє за межі сітківки або до неї не доходить.

