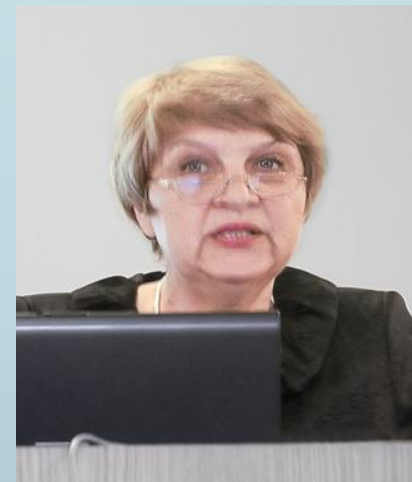




*Національний університет  
“Чернігівський колегіум”  
імені Т.Г. Шевченка*



*Професорка кафедри БОФВЗС, доктор  
біологічних наук, професорка кафедри  
біології А.О. Жиденко*

**Курс Фізіологія людини**  
**A4.11 Середня освіта (Фізична  
культура)**

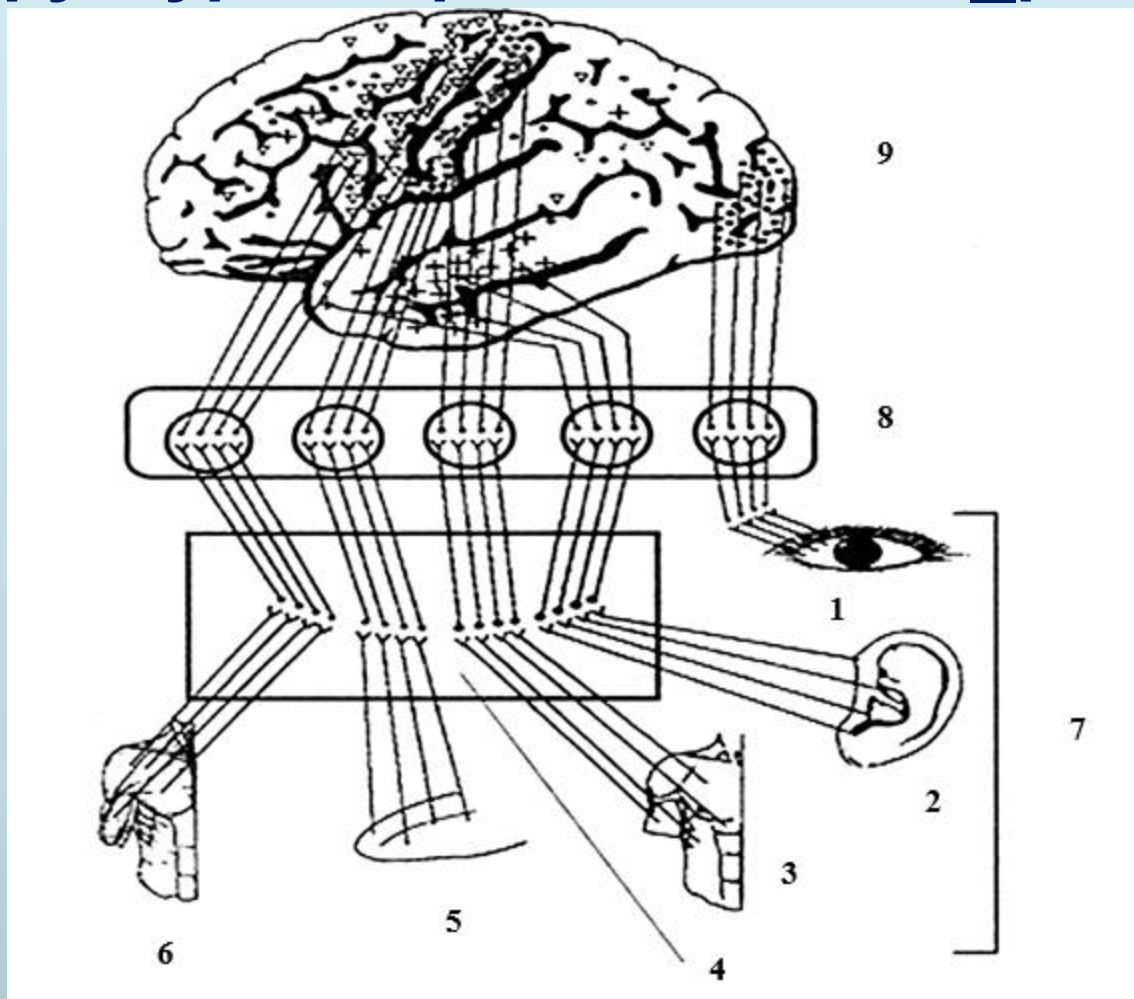
# **Лекція 5. Тема: Загальна сенсорна фізіологія, естетіологія, вчення І.П.Павлова про аналізатори.**

1. Допавловський, суб'єктивний характер фізіології органів чуття. Закон специфічної енергії органів чуття І. Мюллера.
2. Предмет вивчення загальної сенсорної фізіології. Суб'єктивна та об'єктивна сенсорні фізіології.
3. Вчення І.П. Павлова про аналізатори. Закон Вебера-Фехнера.
4. Класифікація органів чуття та рецепторів, їх морфофункційна характеристика.
5. Соматовісцеральна сенсорна система. Будова і фізіологічні функції шкірного аналізатору.
6. Принципи будови і фізіологічні функції зорового, слухового та присінкового (вестибулярного) аналізаторів.
7. Характеристика нюхового і смакового аналізаторів.



# ЕСТЕЗІОЛОГІЯ – ВЧЕННЯ про ОРГАНИ ЧУТТЯ

## Схема структурної організації сенсорних систем



1) зорової, 2) слухової, 3) шкірної, 4) центри спинного мозку або стовбура головного мозку, 5) смакової, 6) м'язової, 7) рецепторні органи, 8) центри проміжного мозку, 9) центри кори півкуль кінцевого мозку

1. Наприкінці 19 сторіччя Мюллер встановив, що при дії на рецептори як адекватними, так і неадекватними подразниками **виникає відчуття**, властиве збудженню саме цього рецептора. Так, удар по оку чи подразнення зорового нерва електричним струмом викликають відчуття світлового спалаху, при електричному подразненні язика відчувається кислий смак, при подразненні холодкових рецепторів (навіть теплом) відчувається тільки холод та інше. На цій підставі **Мюллер** сформулював **закон специфічних енергій органів чуття**, згідно з яким на будь-який стимул (адекватний чи не адекватний), **орган чуття реагує тільки притаманним йому видом відчуття**. Отже, **характер реакції по суті залежить не від подразника, а від закладеної у орган чуття організму енергії**.

Все, що ми відчуваємо нашими органами чуття - це, за Мюллером, не справжні властивості конкретних речей, а тільки якості наших відчуттів. Тим самим Мюллер відкидав можливість пізнання довколишнього світу за допомогою органів чуття (**агностицизм**) та вірогідності наших сприйнять.

# Взаємозамінність фігури і фону (ваза Рубіна)



**характер реакції залежить від природи та сили дії  
подразника**

2. Потік інформації в ЦНС та її аналіз здійснюється аферентною (чутливою) частиною нервової системи, яка являє собою сукупність сенсорних систем. Слово «сенсорний» (лат. *sensus*) означає чуття, відчуття.



**Вплив зовнішнього та внутрішнього середовища на організм (функціонування сенсорних систем) вивчає сенсорна фізіологія**



Відчуття людини, з одного боку, **об'єктивні**, так як у них завжди відображений зовнішній подразник, а з іншого боку, **суб'єктивні**, оскільки залежать від стану нервової системи та індивідуальних особливостей.

***Відчуття*** – це відображення властивостей предметів об'єктивного світу, що виникає при їх безпосередній дії на рецептори

Відчуття і сприйняття вивчає ***суб'єктивна сенсорна фізіологія.***

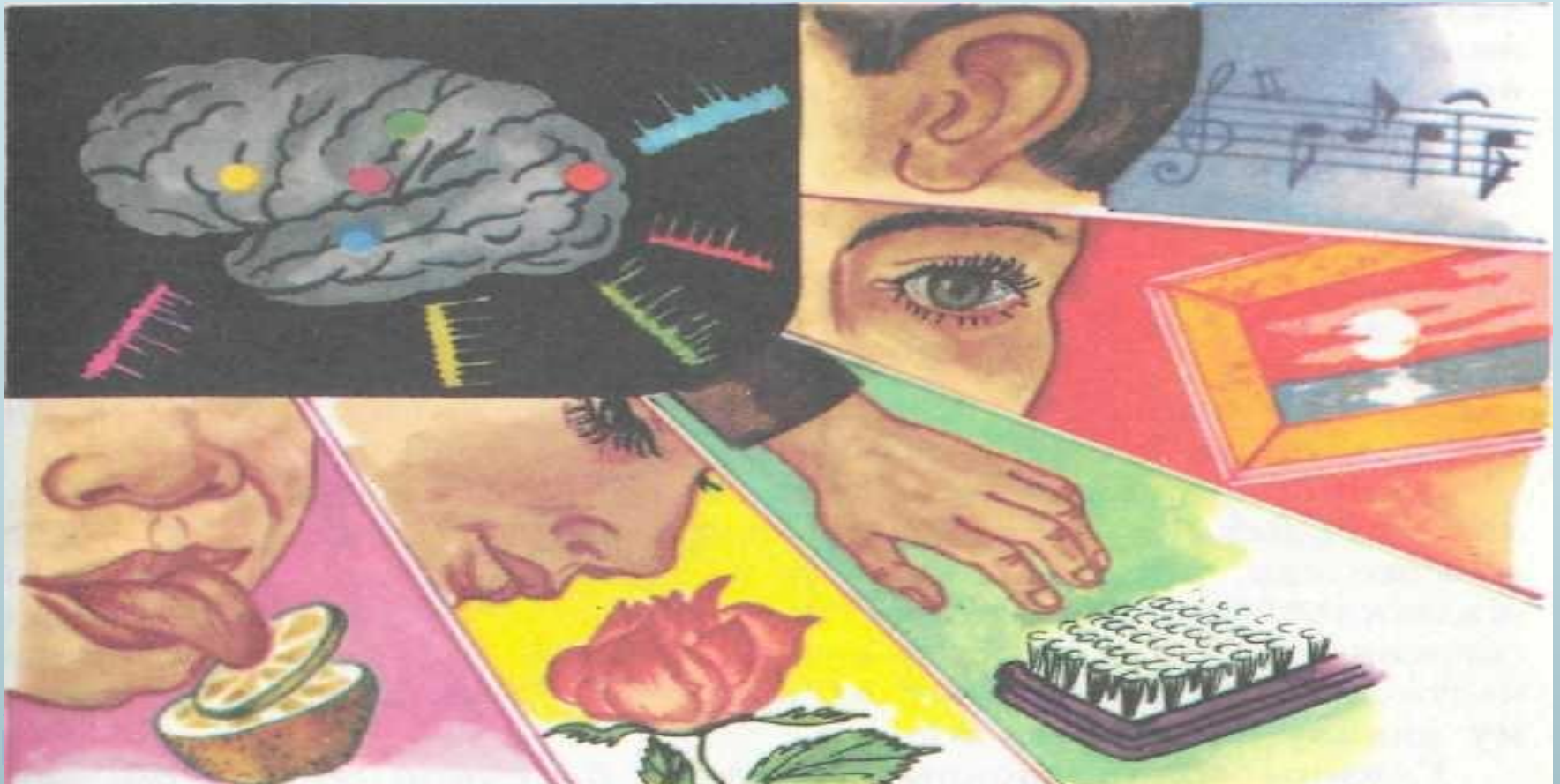
**характер реакції** у відповідь залежить від **природи та сили** дії подразника

Відчуття з інтерпретацією (тлумаченням) того, що зустрічалось і було вивчено раніше, в поєднанні з наявним результатом формування внутрішнього образу, називається ***сприйняттям.***





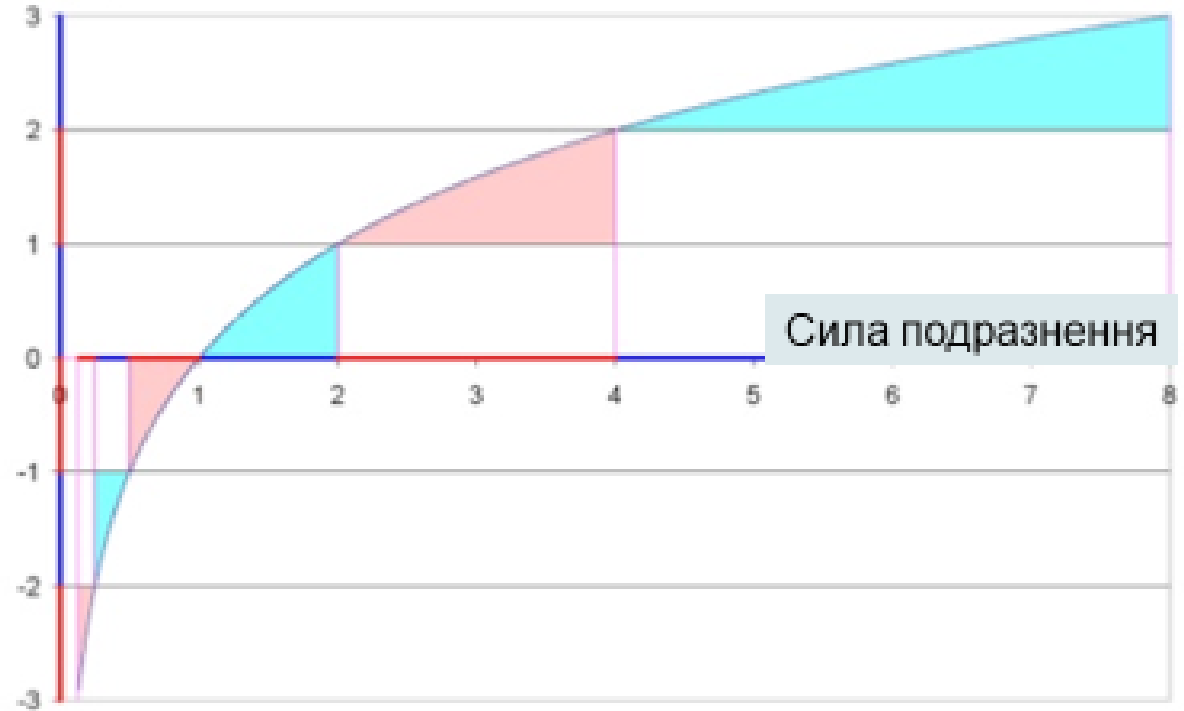
**3. АНАЛІЗАТОРИ** (біологічні), складні функціональні (анатомо-фізіологічні) системи, що забезпечують сприйняття і аналіз всіх подразників, які діють на тварин і людину та складаються з трьох ланок: 1) периферичної – рецепторів, 2) кондуктора – провідникового відділу, утвореного аферентними нервовими волокнами, 3) головного, центрального – певної ділянки кори головного мозку.



# Закон Вебера-Фехнера

Сила відчуття  
пропорційна  
логарифму  
інтенсивності  
подразнення

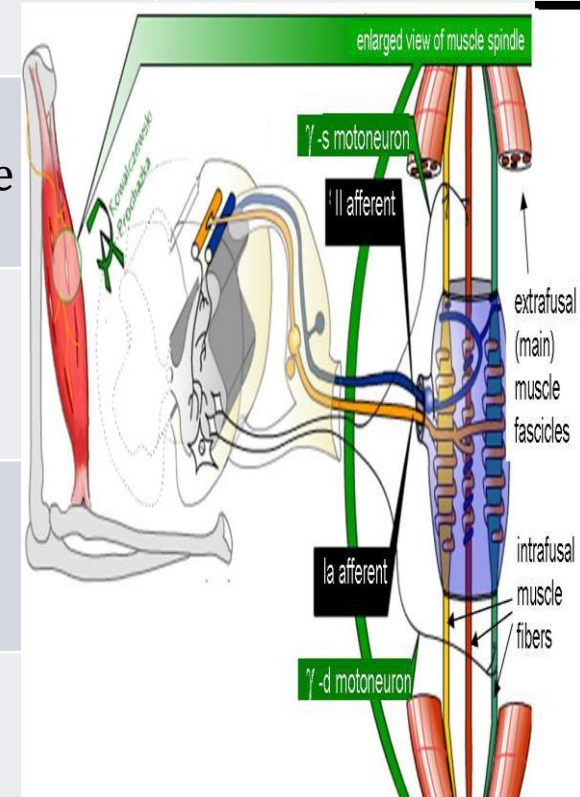
Сила відчуття



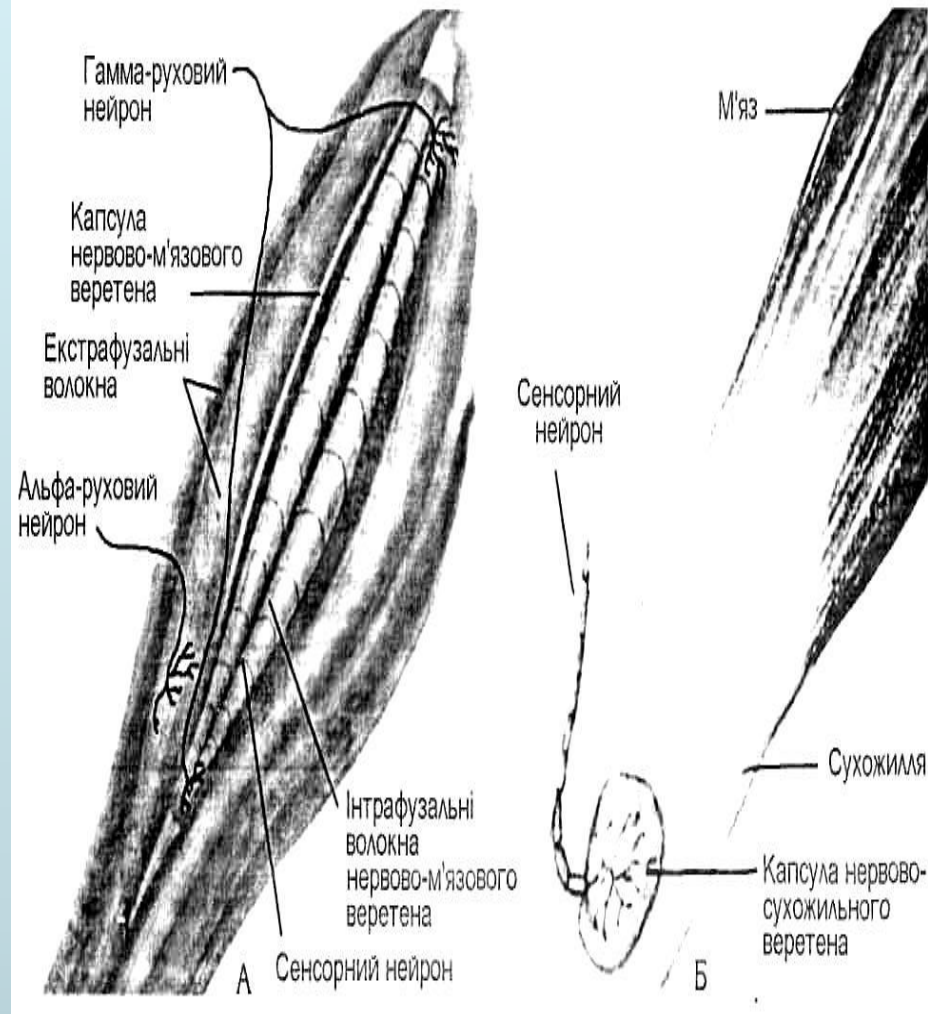
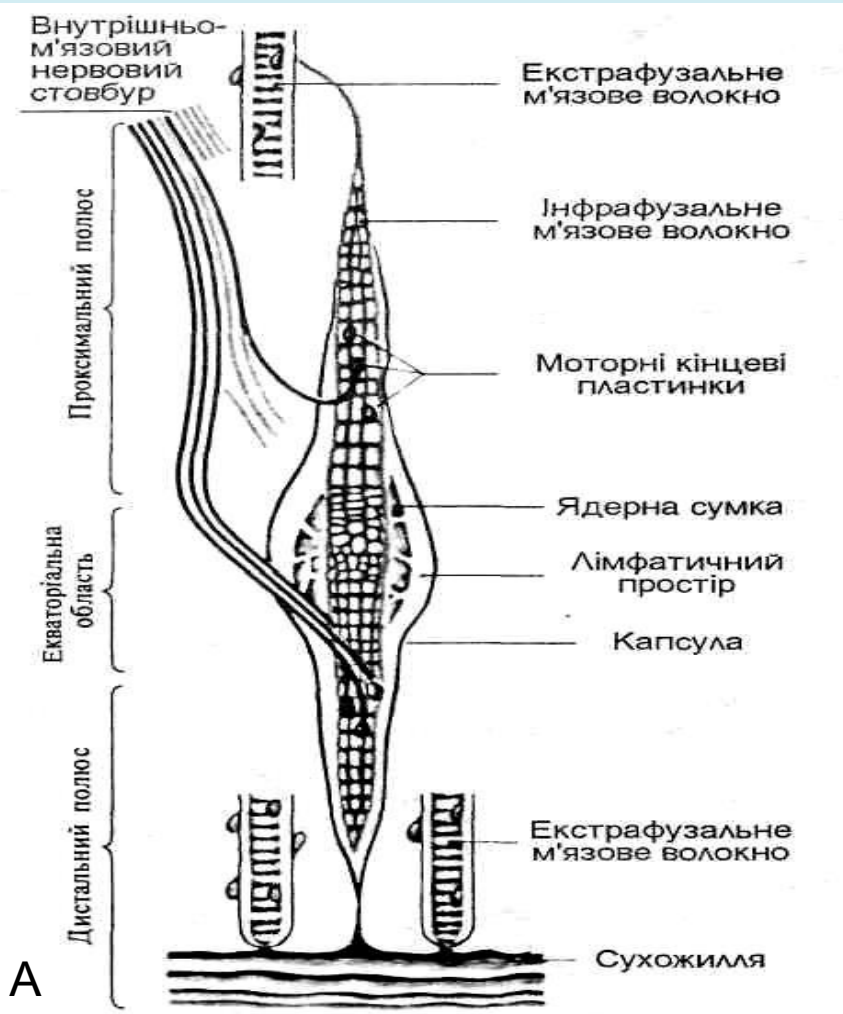
Сила подразнення

# 4. Класифікація органів чуття та рецепторів

Екстерорецептори органів чуття	Інтерорецептори Вісцерорецептори	пропріорецептори	
Зору: фоторецептори (палички, колбочки)	Барорецептори	Сприйняття простору, розташування частин тіла, рівноваги	
Слуху: волоскові клітини	Хеморецептори	М'язові веретена	
Дотику: механорецептори	Терморецептори	Сухожилльні органи (тільце Гольджі)	
Смаку: мікрорсинчасті клітини	Волюморецептори	Суглобові рецептори	
Нюху: мікрорсинчасті клітини	Осморецептори		
Болю Ноцицепції	Больові Ноцирецептори		



# ПРОПРІОРЕЦЕПТОРИ (від. лат. proprius — власний, особливий і рецептори)



**Будова м'язових веретен і сухожильних органів.**

**А. Схеми м'язового веретена - рецептори розтягнення. Реєструють головним чином довжину м'яза.**

**Б. Рисунок сухожильного органу Гольджі (за даними світлової мікроскопії, виконаний Рамон-і-Кахалем 1906). Реєструє напруження м'яза.**

# Класифікація органів чуття та рецепторів

Первинно відчуваючі органи чуття	Вторинно відчуваючі органи чуття	Рецептори, не організовані в органи чуття
Рецепцію здійснюють спеціалізовані <b>нейросенсорні</b> клітини, що знаходяться в органі чуття	Рецепцію здійснюють спеціалізовані <b>сенсоепітеліальні</b> клітини, що знаходяться в органі чуття	Рецепцію здійснюють спеціалізовані <b>закінчення нервових клітин</b> , тіла яких знаходяться у спинномозкових вузлах
НЮХУ: квітковий, фруктовий, мускусний, пікантний запахи	СМАКУ	Рецептори ДОТИКУ: диски Меркеля, тільця Мейснера, тільця Пачіні
	СЛУХУ	ПРОПРІОЦЕПТИВНОЇ
		БОЛЬОВОЇ
		ТЕМПЕРАТУРНОЇ: колбочки Краузе, Тільця Руфіні

5. **Соматовісцеральна сенсорна система** включає всі види шкірної чутливості, пропріоцептивну та вісцеральну чутливості. Ця система не утворює спеціальних органів чуття і спеціальних нервових волокон. Вона має широке рецепторне поле, в якому розміщуються спеціалізовані рецепторні клітини. Шкірна чутливість забезпечує формування відчуття тиску, дотику, вібрації, лоскотання, болю, температури. Глибока чутливість здійснює аналіз інформації з м'язів, суглобів, сухожилків і формує пропріочуття :

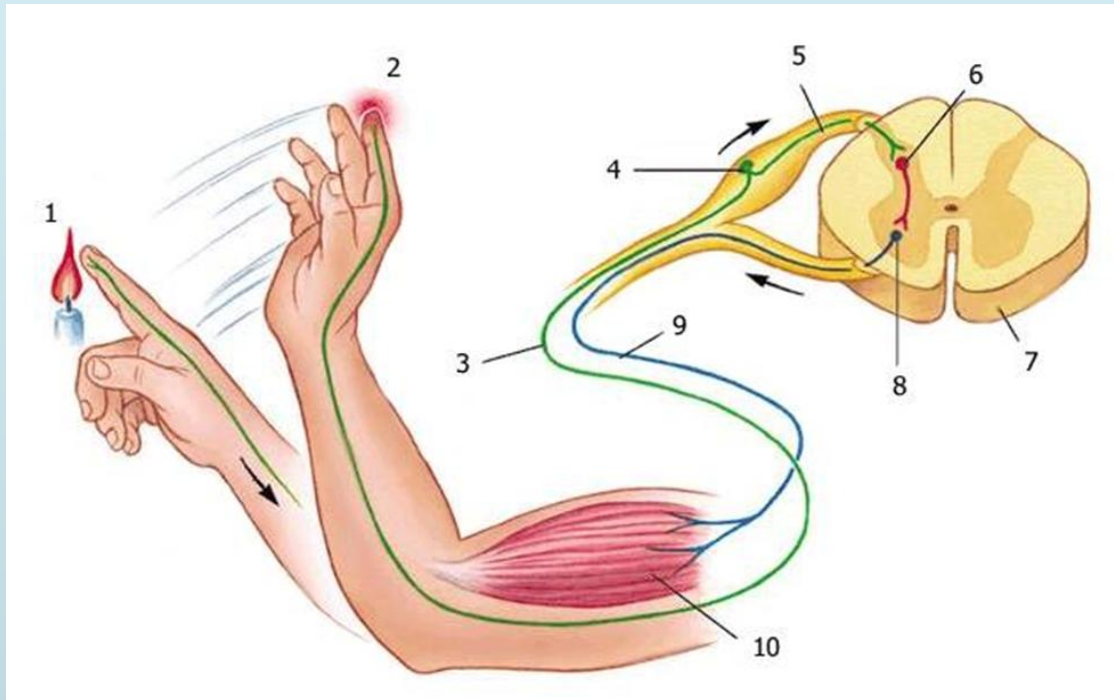
Чутливість внутрішніх органів забезпечують **інтерорецептори**



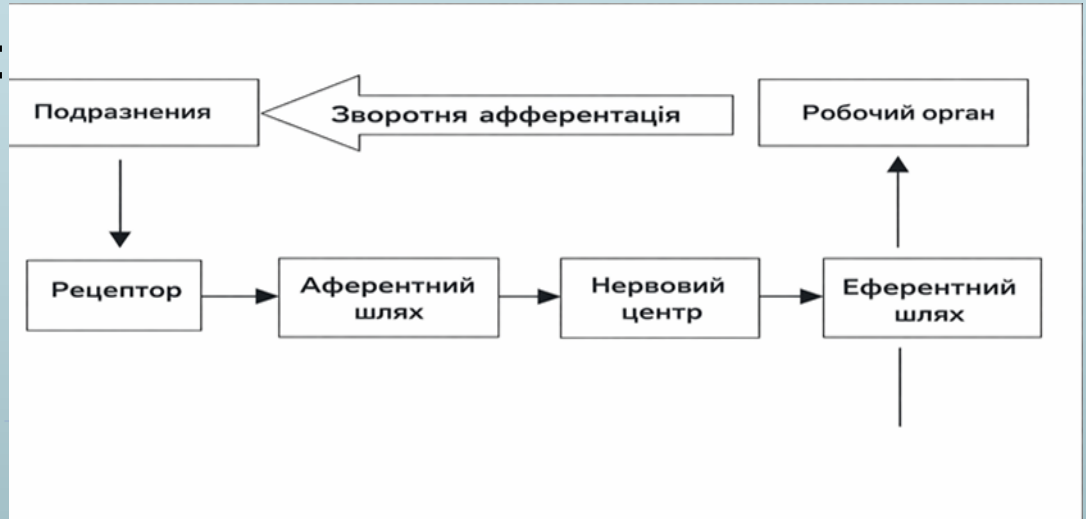
# АНАЛІЗАТОРИ.



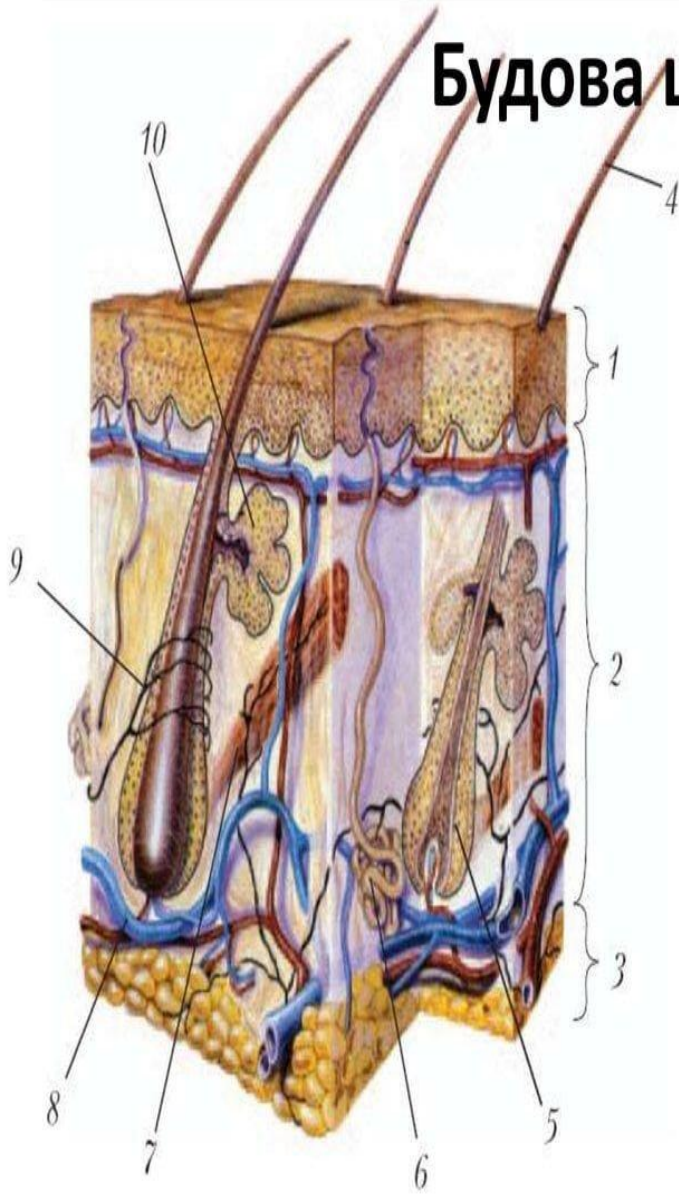
# ОРГАНИ ЧУТТЯ



**Тактильний аналізатор:**  
рецептори шкіри  
тактильний нерв  
зона тім'яної частки кори  
головного мозку



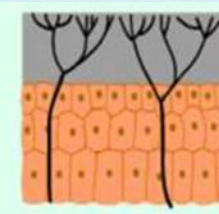
# Будова шкіри



Будова шкіри:  
 1 — епідерміс;  
 2 — дерма;  
 3 — підшкірна клітковина;  
 4 — волосина;  
 5 — волосяний фолікул;  
 6 — потова залоза;  
 7 — м'яз, що піднімає волосину;  
 8 — кровоносні судини;  
 9 — нервові закінчення;  
 10 — сальна залоза



Дотик, вібрація



Біль



Дотик і переміщення предмета



Деформація волоска



Холод



Тепло



Вільні нервові закінчення



Тільця Мейснера сприймають тиск



Тільця Краузе сприймають холод



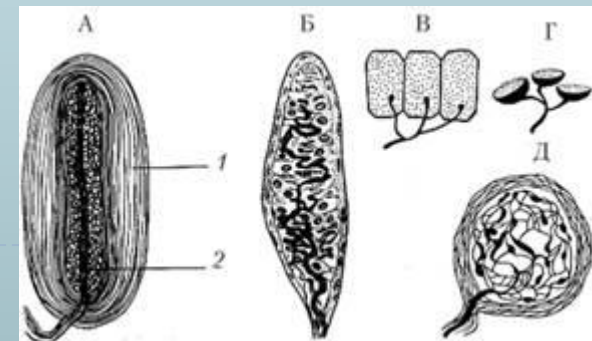
Тільця Руффіні сприймають тепло



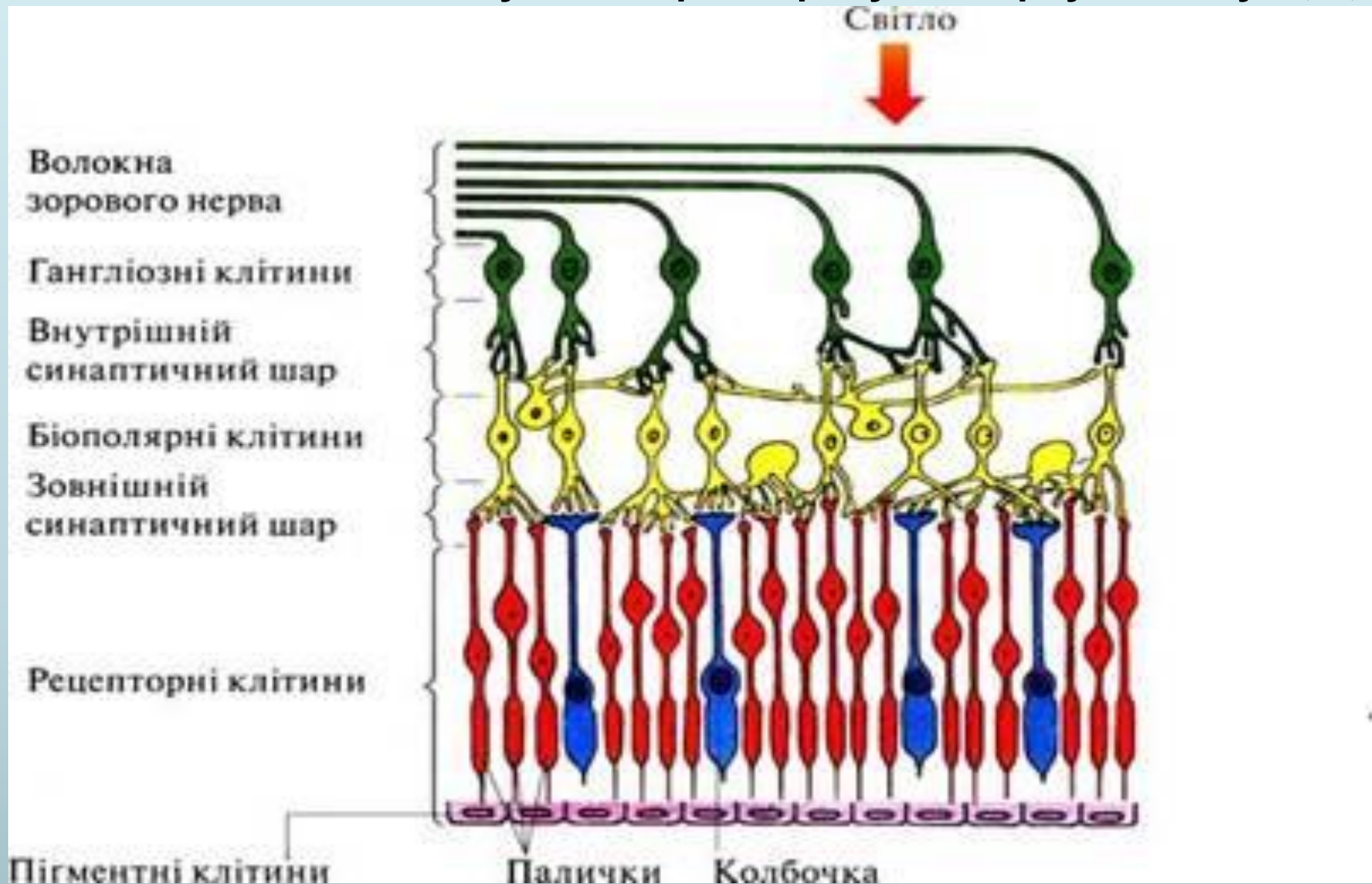
Диски Меркеля сприймають дотик



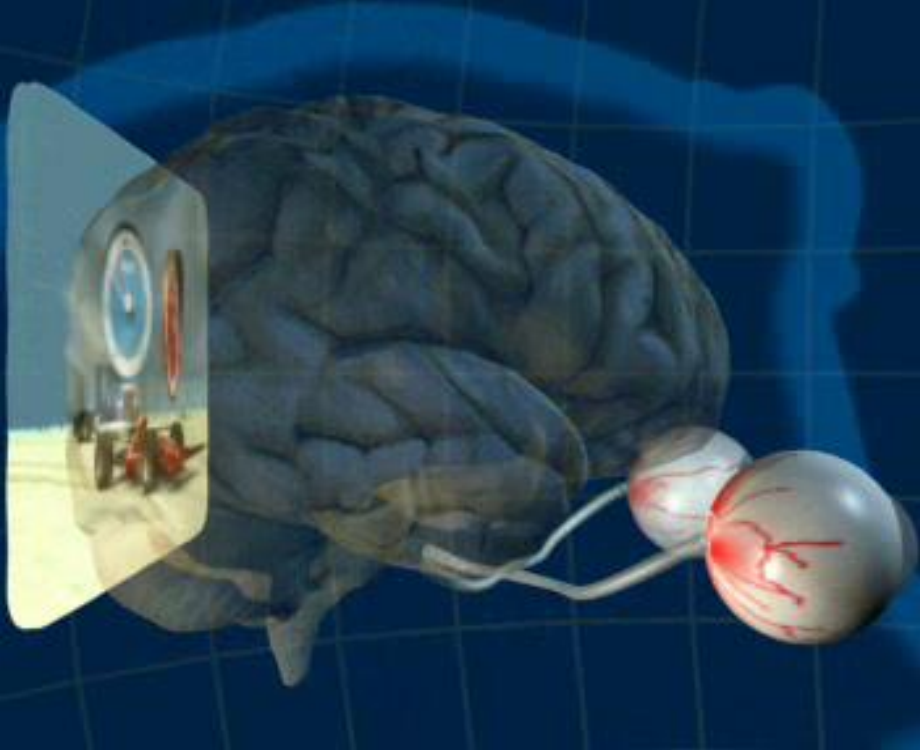
Тільця Пачіні сприймають сильний тиск



6. Електромагнітне випромінювання у діапазоні хвиль від 400 -- 750 нм сприймається людиною як світло. Близько 80-90 % інформації про зовнішній світ надходить у ЦНС через зорову сенсорну систему. S,M,L

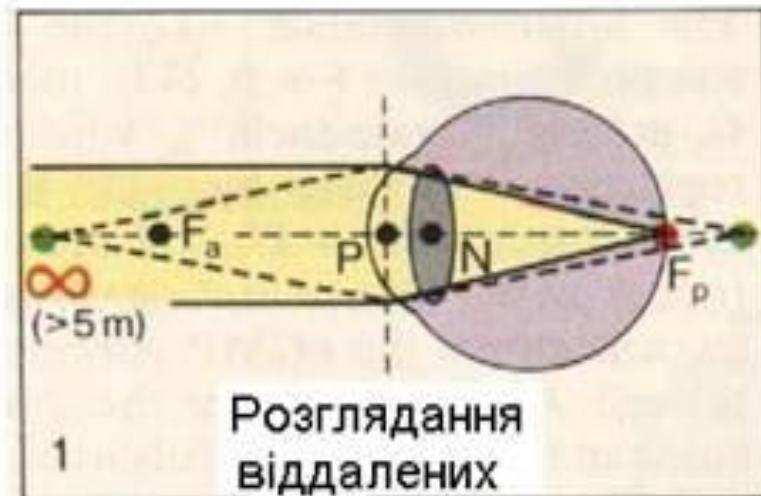


з чого складається?

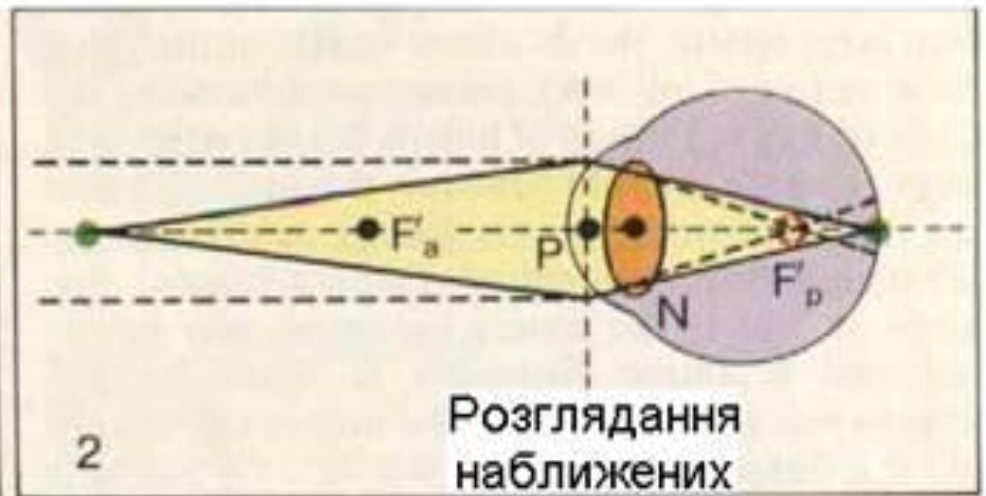


**Світло**, яке досягає глибоких шарів сітківки викликає **фотохімічні реакції** за рахунок зорових пігментів **фоторецепторів сітківки** (паличкоподібних і колбочкоподібних клітин), **їх енергія перетворюється у нервові імпульси, які спрямовуються до других нейронів**, що розташовані в сітківці. Вони представлені **біполярними клітинами, в яких виникає РП.** Кожен біполярний нейроцит за допомогою своїх відростків-дендритів контактує одночасно з кількома фоторецепторними нейронами.

У гангліозному шарі сітківки лежать тіла третіх нейронів. Це великі **гангліозні (мультиполярні) клітини**. Зазвичай одна гангліозна клітина (гангліозний нейроцит) контактує з кількома біполярними клітинами. Аксони гангліозних клітин, зближуючись, утворюють **стовбур зорового нерва, по якому рухається ПД.** Аксони четвертих нейронів, тіла яких розташовані у **латеральному колінчатому тілі і подушці таламуса**, у вигляді компактного пучка проходять через задню частину задньої ніжки внутрішньої капсули, потім утворюють **зорову променистість і досягають кіркового ядра зорового аналізатора**, який лежить на медіальній поверхні **потиличної частки** по боках від шпорної борозни.



1  
Розглядання  
віддалених  
предметів



2  
Розглядання  
наближених  
предметів

Для бачення предмета потрібно, щоб промені від окремих його точок були сфокусовані на сітківці. У звичайних умовах заломна сила ока молодої людини забезпечує фокусування променів, які йдуть від далеко розташованого предмета. Для чіткого бачення близько розташованих предметів треба збільшити заломну силу ока. Пристосування ока до бачення різновіддалених предметів називається акомодацією. Акомодація забезпечується кришталиком, кривизна якого може змінюватися.

# Регуляція акомодації.

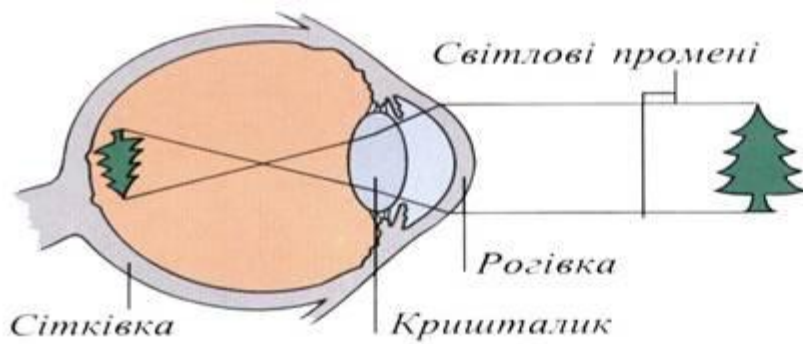
Циліарний м'яз іннервується парасимпатичними волокнами окорухового нерва, і при їх збудженні око починає чітко бачити близько розташовані предмети.



Парасимпатична інервація стимулює скорочення циліарного м'язу. При скороченні циліарний м'яз послаблює натяг циннової зв'язки і капсули кришталіка. Під дією еластичних сил кришталік набуває опуклої форми.

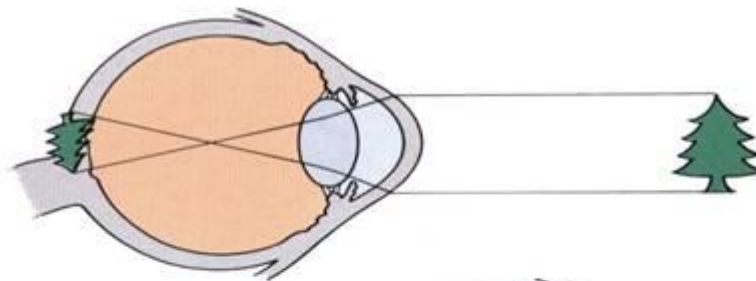
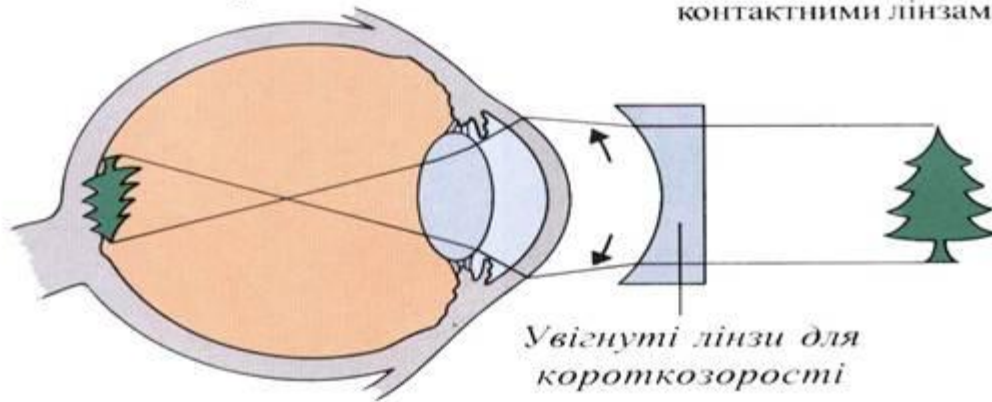


Кривизна кришталіка залежить від взаємодії сил еластичності його структур і пружності, яка виникає у циліарному апараті і склері, до котрої прикріплена циліарна зв'язка. Механічний натяг склери у свою чергу залежить від внутрішньоочного тиску. Оскільки звичайно волокна зв'язки натягнуті, то форма кришталіка сплюснена.



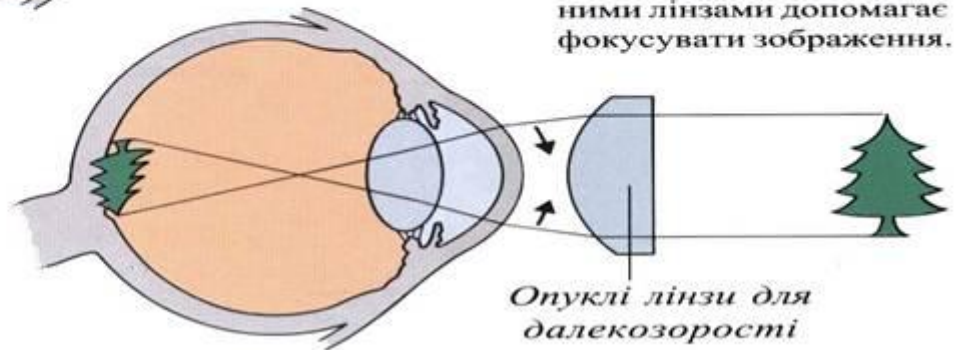
### Короткозорість

Короткозорість, або міопія, виникає, якщо очні яблука збільшуються. Зображення фокусується не на сітківці, а перед нею. Корекція: увігнутими очними лінзами або контактними лінзами.



### Далекозорість

Далекозорість, або гіперметропія, спричинюється зменшенням очних яблук. Зображення фокусується поза сітківкою. Корекція: опуклими очними лінзами або контактними лінзами допомагає фокусувати зображення.

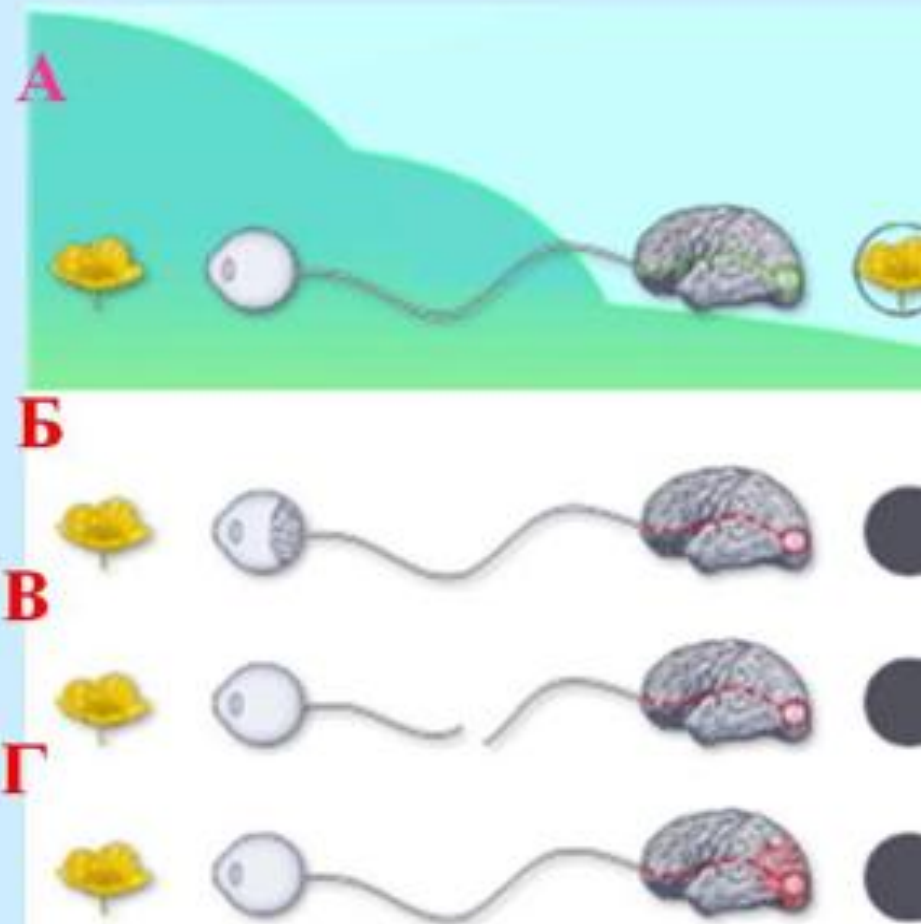




## АНАЛІЗАТОРИ.

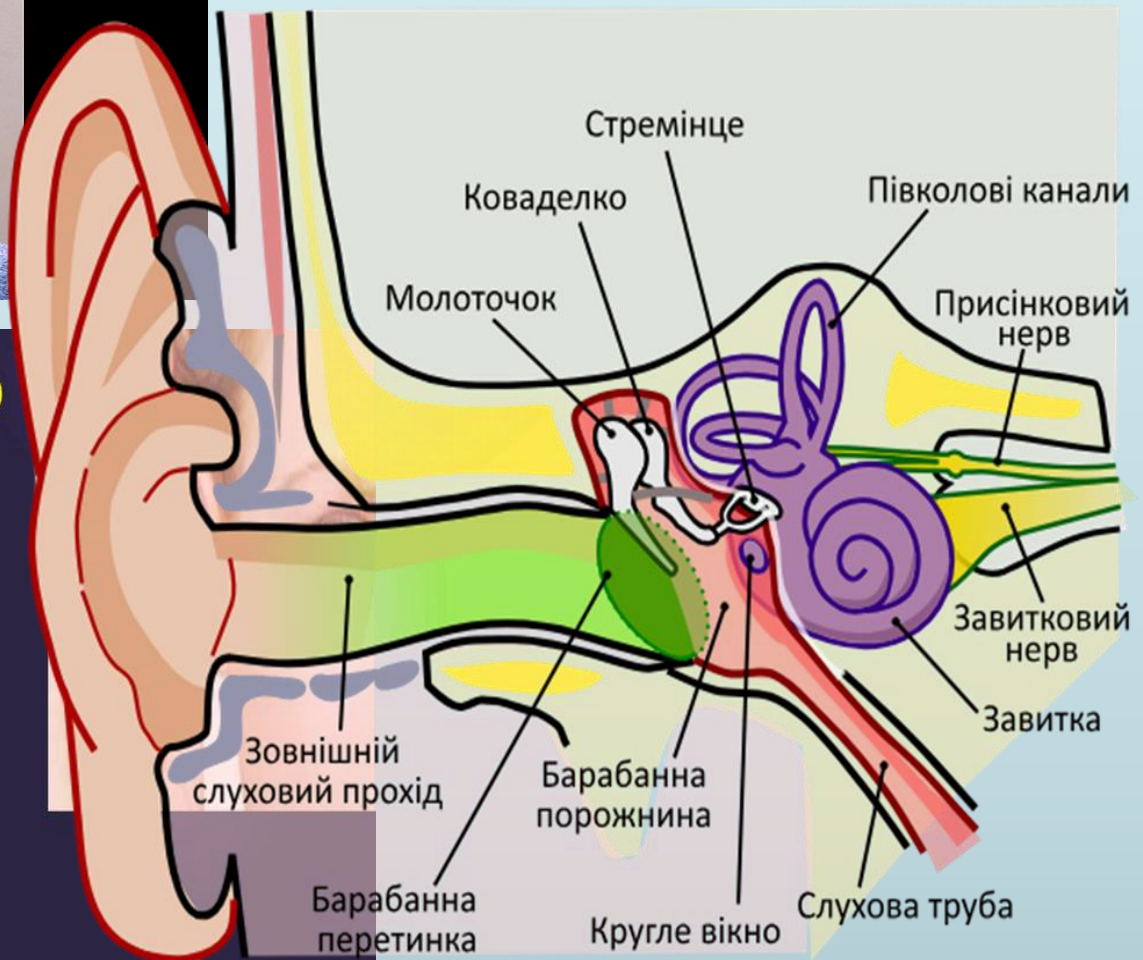
## ОРГАНИ ЧУТТЯ

На рисунку зображено зорові аналізатори здорової людини та хворих. Визначте, хто з пацієнтів здоровий і яка частина зорового аналізатора у кожного пошкоджена



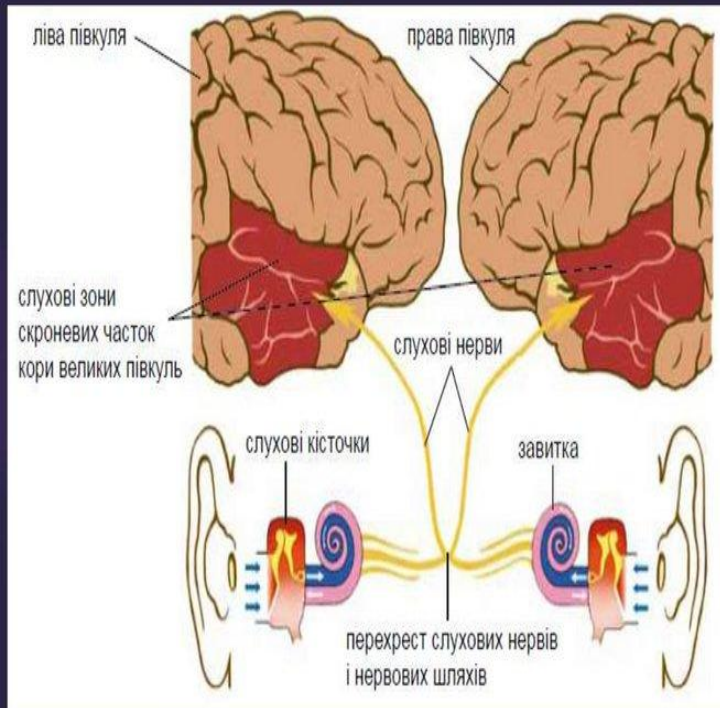


## Слуховий аналізатор



**волоскові клітини – присінково-завитковий нерв**

**скронева частка**

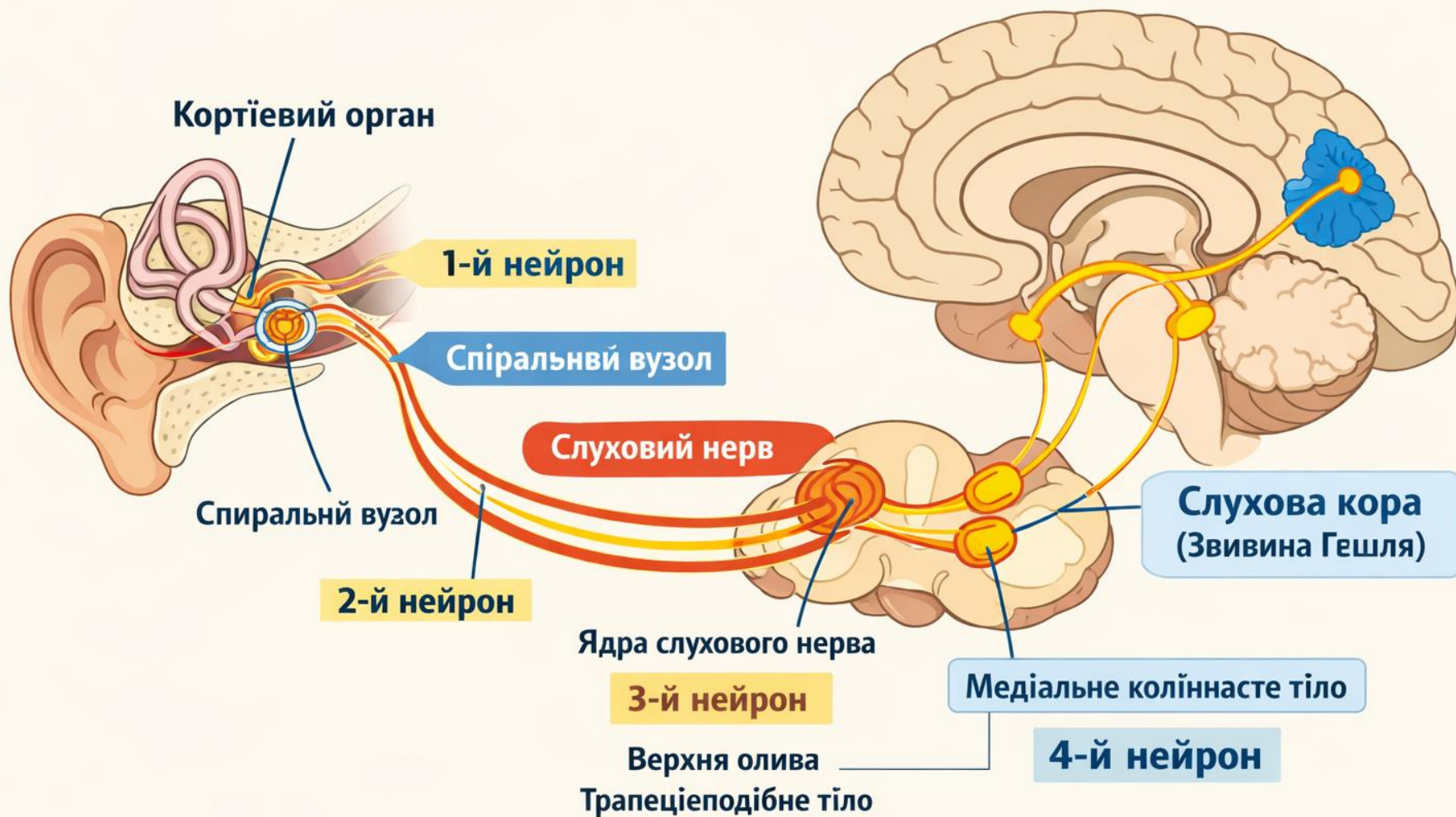


# Теорії звукосприйняття

Вухо людини може сприймати звук при коливанні повітря в діапазоні від **16** до **20000** Гц. Висловлюють припущення, що є два механізми розрізнення тонів. Звукова хвиля, яка створюється коливанням молекул повітря, поширюється у вигляді поздовжньої хвилі тиску. Передаючись на перилімфу і ендолімфу, вона між пунктами виникнення і затухання має ділянку з **максимальною амплітудою коливань**. **При вищих частотах** хвиля тиску лежить ближче до овальної мембрани, **сприймається в самому рецепторі та кодування висоти тону** відбувається згідно так **званої просторової теорії**. Крім того, вважають, що при невеликій частоті коливань (до **1000** Гц) може діяти телефонний принцип кодування: потенціал дії в кохлеарному нерві виникає з частотою, яка є резонансною до частоти звукових коливань. У рецепторах тільки починається розрізнення звукової інформації. Обробка завершується в нервових центрах.

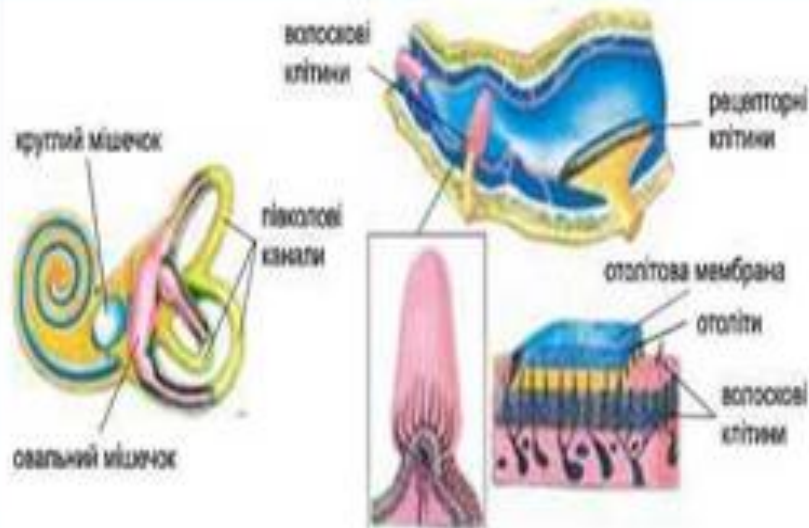
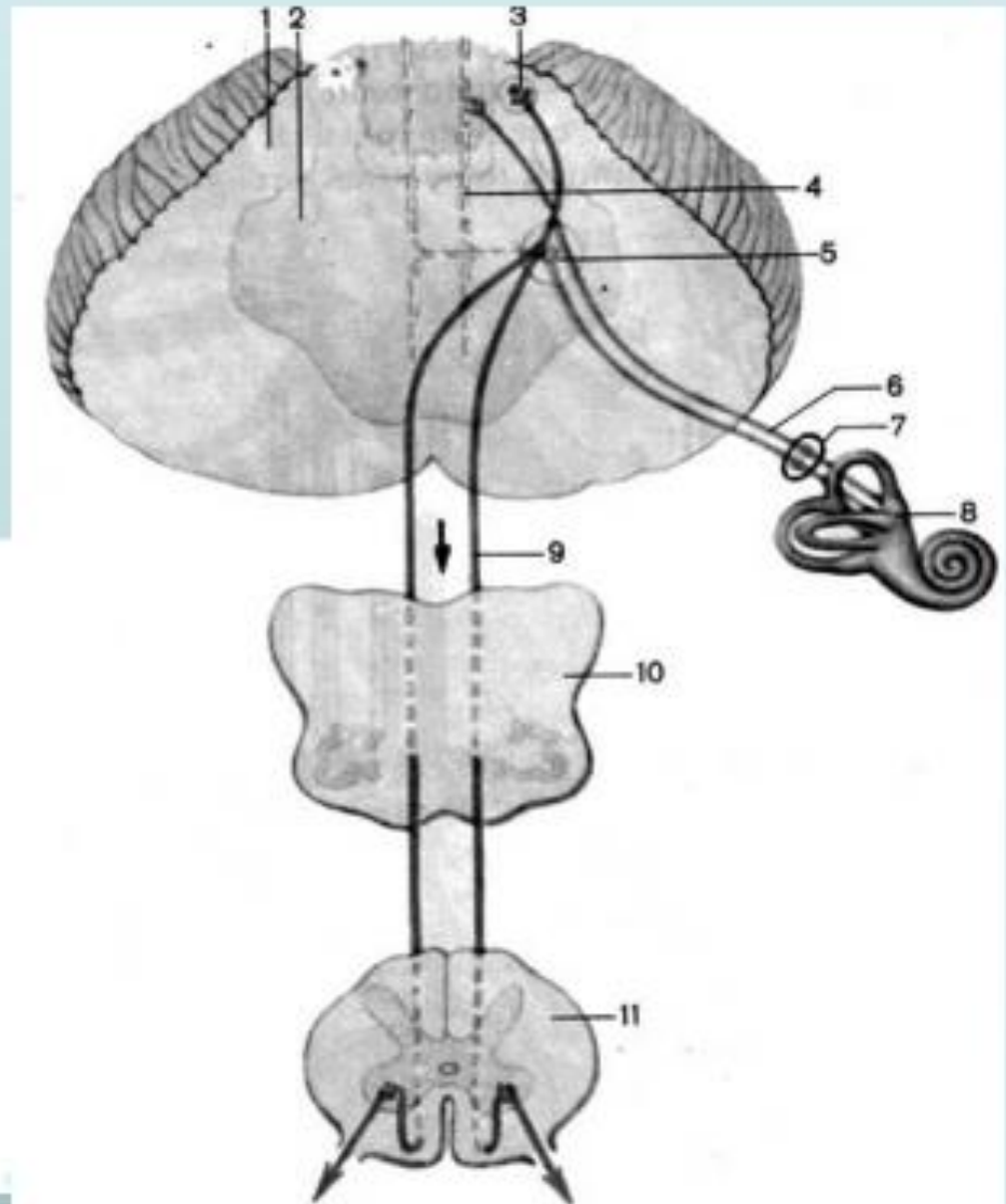
Максимальний рівень голосистості дорівнює **130—140 дБ** над межею чутливості.

# СЛУХОВИЙ АНАЛІЗАТОР



Вестибулярний орган складається із статолітового апарата, утвореного маточкою і мішечком (їх рецептори збуджуються при зміні швидкості прямолінійного руху людини) і трьох півколових каналів (для їх рецепторів збудження буде від кутового прискорення).

## Провідний шлях вестибулярного (статокінетичного) аналізатора



## 7. Характеристика нюхового і смакового аналізаторів.



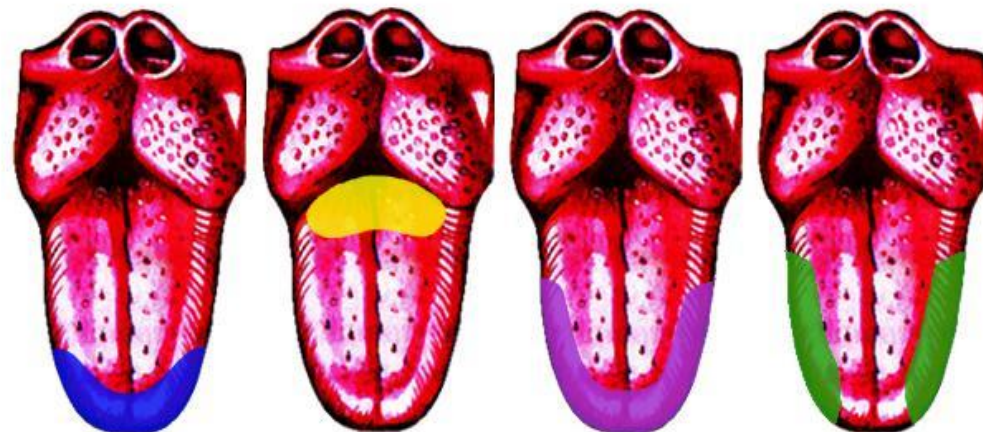
1. 1-й нейрон — нюхова рецепторна клітина (мікрворсинки — дендрит з нюховою паличкою та нюхові війки). Аксон її у вигляді нюхових ниток формує нюховий нерв (1 пара черепних нервів), який закінчується в нюховій цибулині.



2-й нейрон лежить у нюховій цибулині. Аксон його утворює нюховий шлях, який йде в нюховий трикутник.

3-й нейрон лежить у нюховому трикутнику. Аксон його йде в гіпоталамус (підкірковий центр нюху), або в кору.

4-й нейрон знаходиться в корі в гачку пригіпокампальної звивини (кірковий кінець нюхового аналізатора).

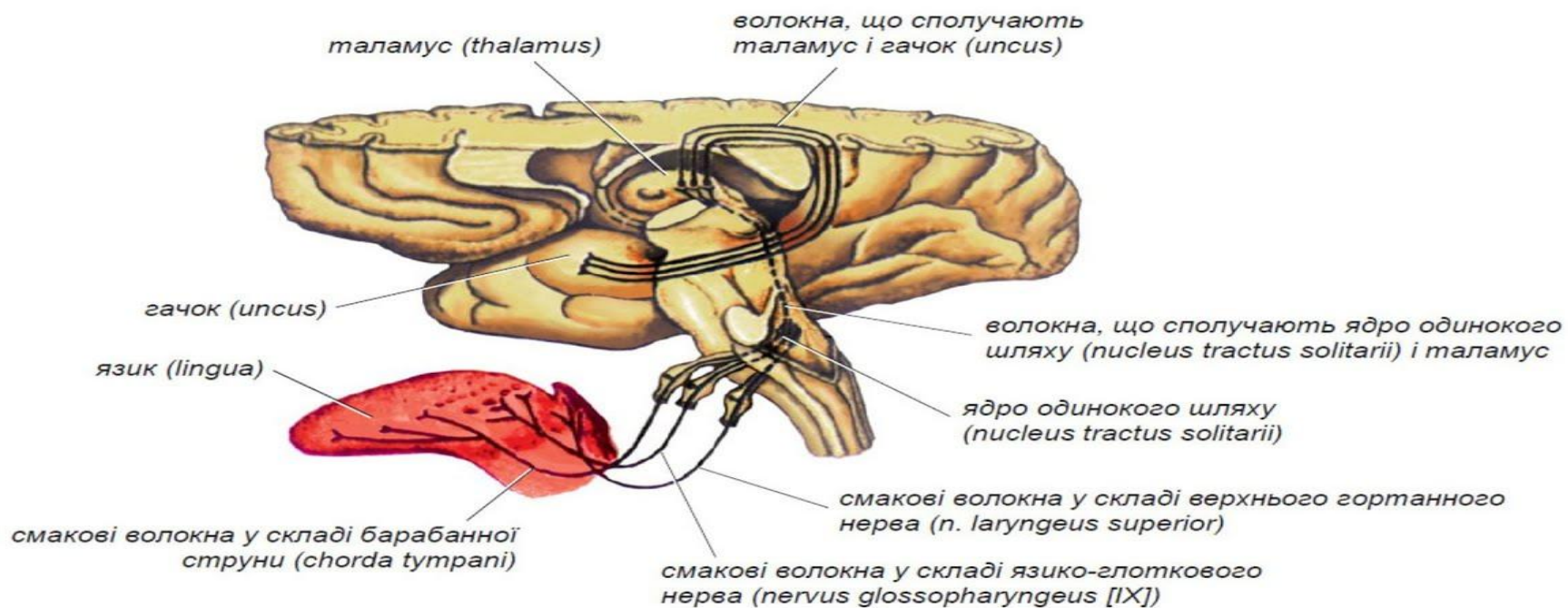


Солодкий

Гіркий

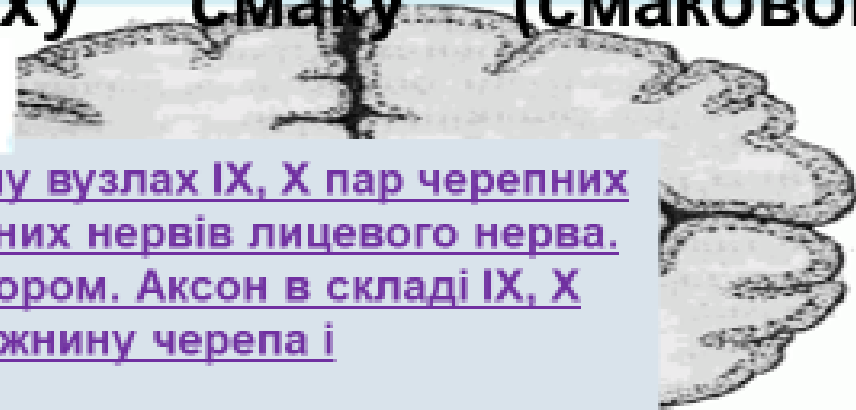
Солоний

Кислий



**Провідний шлях органа смаку**

# Ядра провідного шляху смаку (смакової чутливості)



1-й нейрон лежить у верхньому або нижньому вузлах IX, X пар черепних нервів або у чутливому вузлі VII пари черепних нервів лицевого нерва. Дендрит його закінчується смаковим рецептором. Аксон в складі IX, X або VII пари черепних нервів входить у порожнину черепа і направляється в довгастий мозок або в міст

Лицевого нерва Блукаючого нерва

Язикоглотковий нерв



2-й нейрон лежить у довгастому мозку або в мості. Аксон його може переходити на протилежну сторону (шлях частково перехрещений) і підіймається в проміжний мозок.

3-й нейрон лежить у проміжному мозку в таламусі (підкірковий центр смаку). Аксон його йде у кору. 4-й нейрон лежить у корі в нижній частині зацентральної звивини у внутрішній зернистій пластинці (кірковий кінець смакового аналізатора).