

---

# **Фізіологічні механізми сприйняття**

# План лекції

1. Відчуття і сприйняття: суть понять. Діапазон відчуттів.
2. Функції сенсорних систем. Класифікація сенсорних систем.
3. Розмірності відчуттів.
4. Основний закон психофізики. Способи визначення інтенсивності відчуттів.
5. Класифікація рецепторів.
6. Властивості рецепторів.
7. Абсолютний і диференційний поріг. Способи їх визначення.
8. Перетворення сенсорних стимулів в рецепторах.
9. Порівняльна характеристика рецепторного потенціалу та потенціалу дії.
10. Сенсорні шляхи.
11. Центральна частина аналізаторів.
12. Сенсорне кодування.

# Відчуття

---

Відчуття відноситься до первинного досвіду, який виникає в результаті елементарних видів стимуляції.

Вивчення відчуттів пов'язане з будовою і функціями органів чуттів і зі стимулами, які на них діють.

Відчуття виникають тоді, коли інформація від органів чуттів надходить в ЦНС.

**СТИМУЛ** → **ВІДЧУТТЯ**

# Сприйняття

---

У сприйнятті беруть участь вищі когнітивні механізми, які інтерпретують сенсорну інформацію.

---

**СТИМУЛ** → **ВІДЧУТТЯ** → **СПРИЙНЯТТЯ**

---

відчуття пов'язані з початковим  
виявленням стимулів  
сприйняття – з інтерпретацією явищ,  
які відчуваються.

# На сприйняття впливає:

---

- генетично детермінована організація сенсорних систем і мозку (ми «обладнані», щоб сприймати світ певним чином)
- попередній досвід



# Абсолютний і диференційний поріг. Способи їх визначення.

*(Самостійне опрацювання)*

---

Прочитати можна в:

1. Солсо Р. Когнитивная психология. – СПб.: Питер, 2006 (бібліотека нашого університету або ел. версія).

2. Шиффман Х.Р. Ощущение и восприятие. 5-е изд. СПб.: Питер, 2003 (бібліотека нашого університету або ел. версія).

3. Вартанян И.А. Физиология сенсорных систем / Серия «Мир медицины». – СПб. : Издательство «Лань», 1989 (бібліотека нашого університету).

# Сенсорна система

---

система чутливих утворень,  
які сприймають і аналізують  
різноманітні зовнішні і внутрішні  
подразнення та формують певне  
відчуття.

# Сенсорна система

---

система чутливих утворень,  
які сприймають і аналізують  
різноманітні зовнішні і внутрішні  
подразнення та формують певне  
відчуття.

# Сенсорна система

---

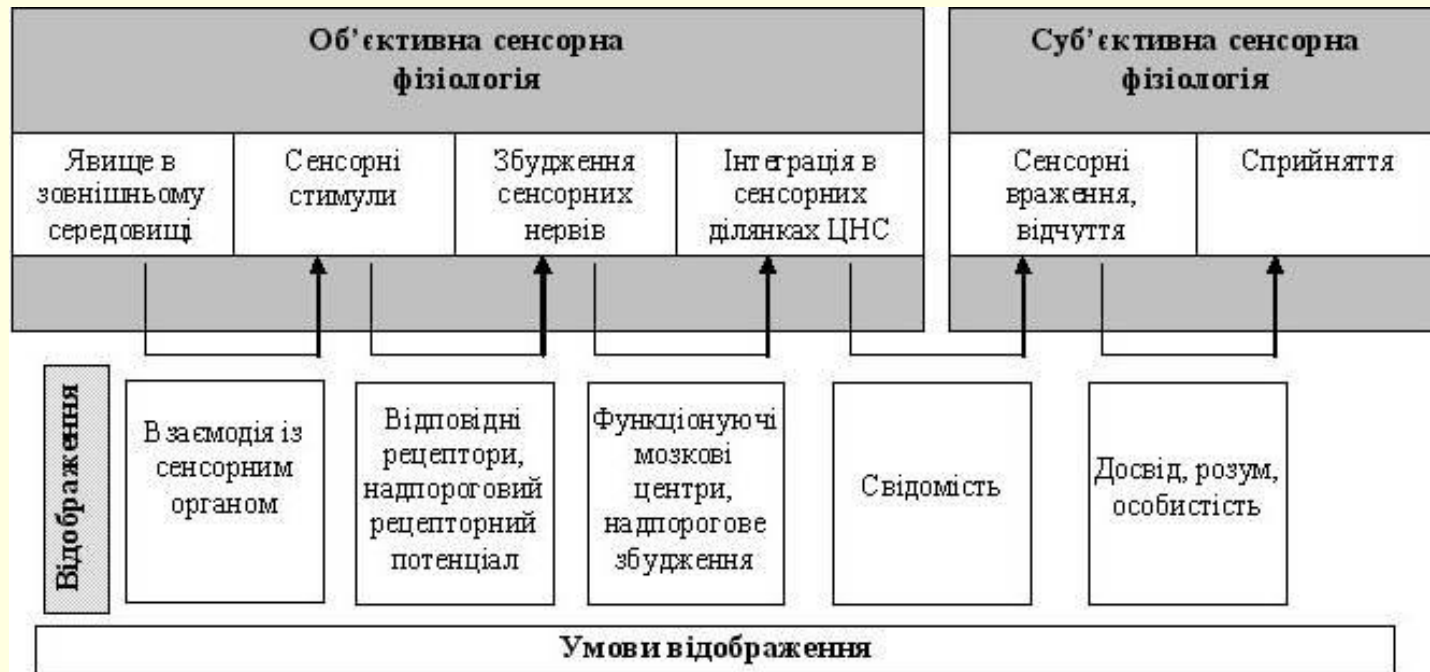
– це сукупність структурно-функціональних утворень нервової системи, які забезпечують сприйняття інформації про дію подразника, аналіз цієї інформації, формування відчуттів та впізнавання образів.

# Основні функції сенсорних систем

---

- 1)рецепція сигналів;
- 2)перетворення рецепторного потенціалу в імпульсну активність нервових шляхів;
- 3)передача нервової активності до сенсорних ядер;
- 4)перетворення нервової активності в сенсорних ядрах на кожному рівні;
- 5)аналіз властивостей сигналу;
- 6)ідентифікація властивостей сигналу;
- 7)класифікація і розпізнавання сигналів.

# Ланцюг взаємозв'язків між явищами в зовнішньому середовищі і їх сприйняттям



# Основні відчуття

---

Зір

Слух

Нюх

Смак

Дотик (тактильне відчуття)

# Модальність

---

- це вид відчуття



# Розмірності відчуття

---

Якісна

Кількісна

Просторова

Часова

# Закон Вебера: відношення сили діючого стимулу до сили початкового стимулу є константою

---

$$k = \frac{\Delta I}{I_0}$$

# Закон Вебера-Фехнера (основний закон психофізики)

---

**Інтенсивність відчуття  
пропорційна логарифму сили  
стимулу**

$$p = k \lg \frac{I}{I_0}$$

# Аналізатор

---

Термін “аналізатор” був введений у фізіологію Павловим І.П. в 1909 році і означав системи чутливих утворень, які сприймають і аналізують різноманітні зовнішні і внутрішні подразнення.

# Аналізатор складається з таких частин (відділів)

---

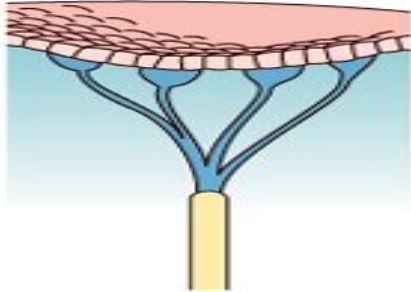
периферичної  
провідникової  
центральної

# Рецептори

---

це спеціалізовані чутливі утворення, які сприймають подразнення із зовнішнього і внутрішнього середовищ організму і перетворюють різні види енергії у нервовий імпульс.

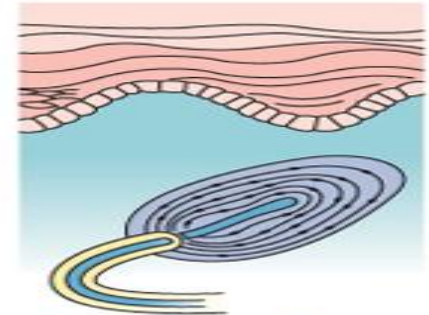
# Рецепторы



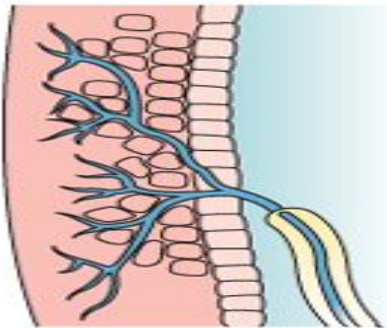
Диск Меркеля



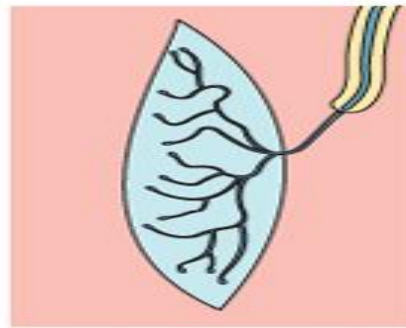
Тельце Мейснера



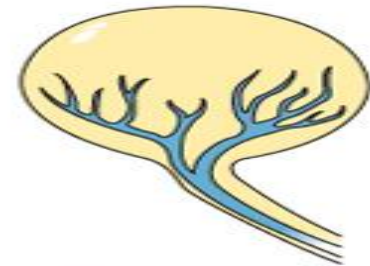
Тельце Фатера-Пачини



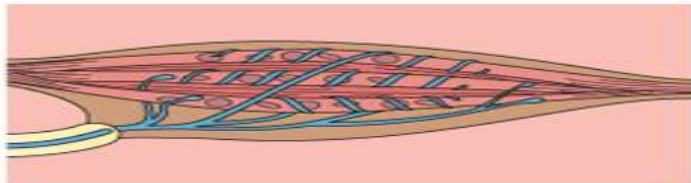
Свободные нервные  
окончания



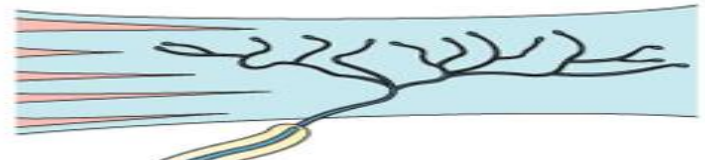
Тельце Руффини



Колбочка Краузе

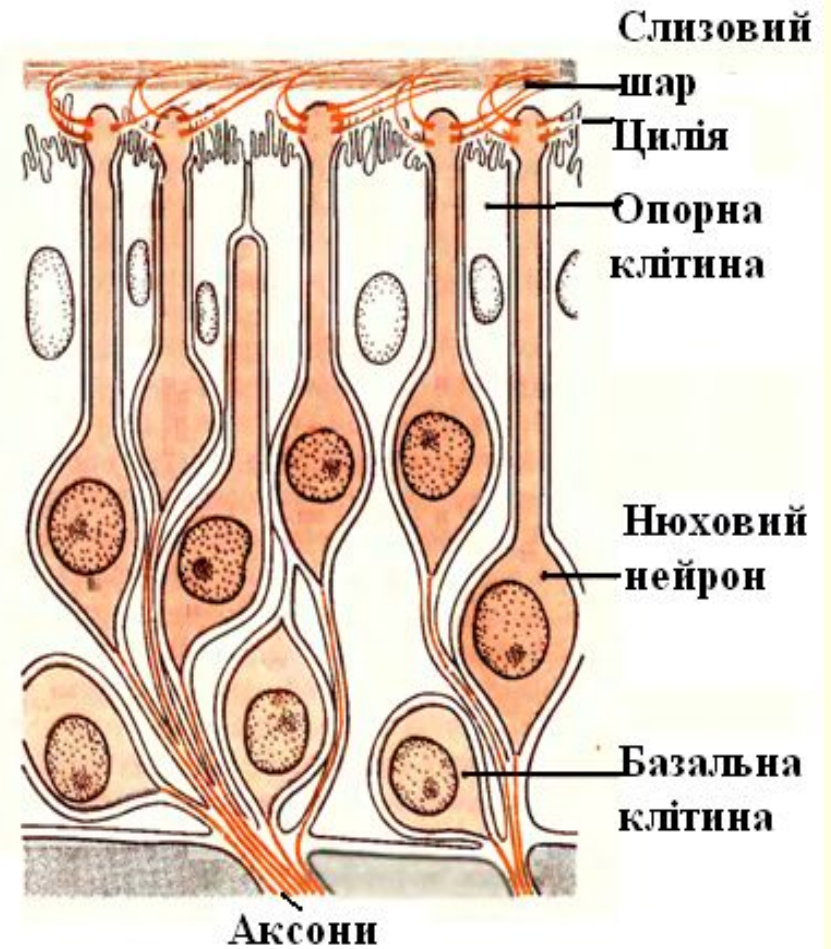
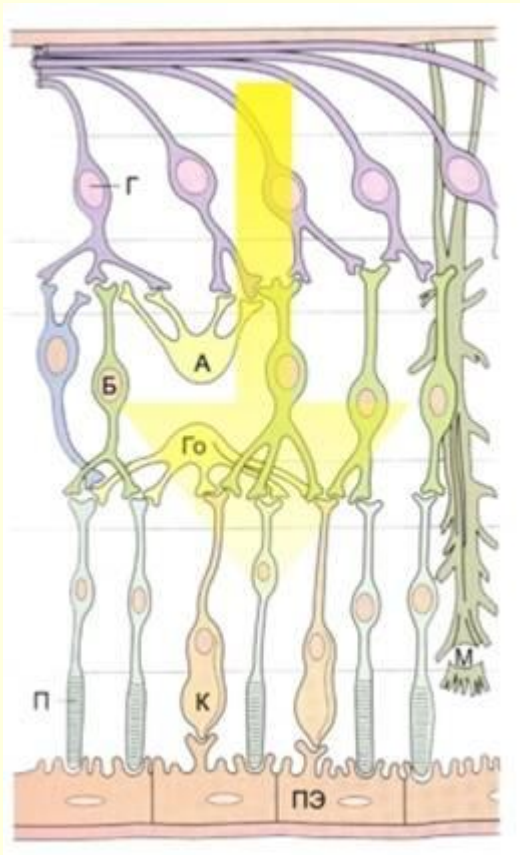


Мышечное веретено



Сухожильный орган Гольджи

# Рецептори





# Класифікація рецепторів за місцем розміщення

---

- *екстерорецептори* (сприймають подразнення зовнішніх агентів)
- *інтерорецептори* (сприймають подразнення внутрішніх агентів)
- *пропріорецептори* (рецептори опорно-рухового апарату: сухожилки, суглоби, м'язи).

# Класифікація рецепторів за функціональними характеристиками

---

- *моноמודальні* (наприклад, зорові, слухові )
- *поліמודальні* периферичної, провідникової і центральної (наприклад, рецептори шкіри, які сприймають дотик і біль, або дотик і температуру).

**Залежно від виду адекватних для них  
подразників, рецептори поділяються на:**

---

Механорецептори

Терморецептори

Хеморецептори

*За функціональними характеристиками*

Фоторецептори

**За якістю відчуттів, які викликаються подразниками  
(тобто за модальністю) рецептори поділяються на:**

---

Слухові

Зорові

Нюхові

Смакові

Тактильні

Температурні

Больові

# За віддаленістю стимулу, який сприймається, рецептори поділяються на

---

дистантні (слух, зір)

контактні (дотик, нюх, смак, пропріорецепція)

# За місцем прикладання подразника рецептори поділяють на:

---

*первинночутливими* (тактильні, нюхові)

*вторинночутливими* (зорові, слухові, смакові).

# Первинно-чутливий рецептор

---

це звичайне чутливе нервово закінчення біполярного нейрона, по аксону якого, збудження передається на вищий рівень сенсорної системи.

# Вторинно-чутливий рецептор

---

це такий рецептор, в якому між закінченнями сенсорного нейрона і точкою прикладання стимулу розміщується додаткова спеціалізована (рецепторна) клітина нервового походження.



# Властивості рецепторів

---

*чутливість* — це здатність сприймати подразнення;

*спеціалізація* проявляється в тому, що кожний рецептор з особливою готовністю реагує на стимули якогось одного типу.

*адаптація* — це зменшення збудження рецептора під час його тривалого подразнення

# Абсолютний поріг

---

це мінімальна величина стимулу,  
яка викликає збудження рецептора.

*Диференційний поріг* – це мінімальна різниця між двома сигналами, необхідна для того, щоб вони були сприйняті, як різні сигнали.

# Рецепторний акт первинночутливої рецепторної клітини.

---

*I – етап.* Взаємодія стимулу і рецептора. На молекулярному рівні цей етап вивчений недостатньо

*II – етап.* Зміна мембранної проникності і розвиток рецепторного потенціалу (РП).

*III – етап.* Електротонічне (з декрементом) поширення РП через дендрити і тіло клітини до аксона.

*IV – етап.* Генерація ПД.

*V – етап.* Поширення ПД по нервовому волокні в ЦНС.

# Рецепторний акт вторинночутливої рецепторної клітини.

---

**I – етап.** Взаємодія стимулу і рецептора. На молекулярному рівні цей етап вивчений недостатньо

**II – етап.** Зміна мембранної проникності і розвиток рецепторного потенціалу (РП).

**III – етап.** Електротонічне (з декрементом) поширення РП через дендрити і тіло клітини до аксона.

**IV – етап.** Виділення медіатора в синаптичну щілину.

**V – етап.** Виникнення ЗПСП на післясинаптичній мембрані нервового волокна.

**VI – етап.** Електротонічне поширення ЗПСП по нервовому волокні;

**VII – етап.** Генерація ПД електрогенними ділянками нервового волокна

**VIII – етап.** Поширення ПД по нервовому волокні в ЦНС.

# Сенсорна система має чотирьохнейронну будову:

---

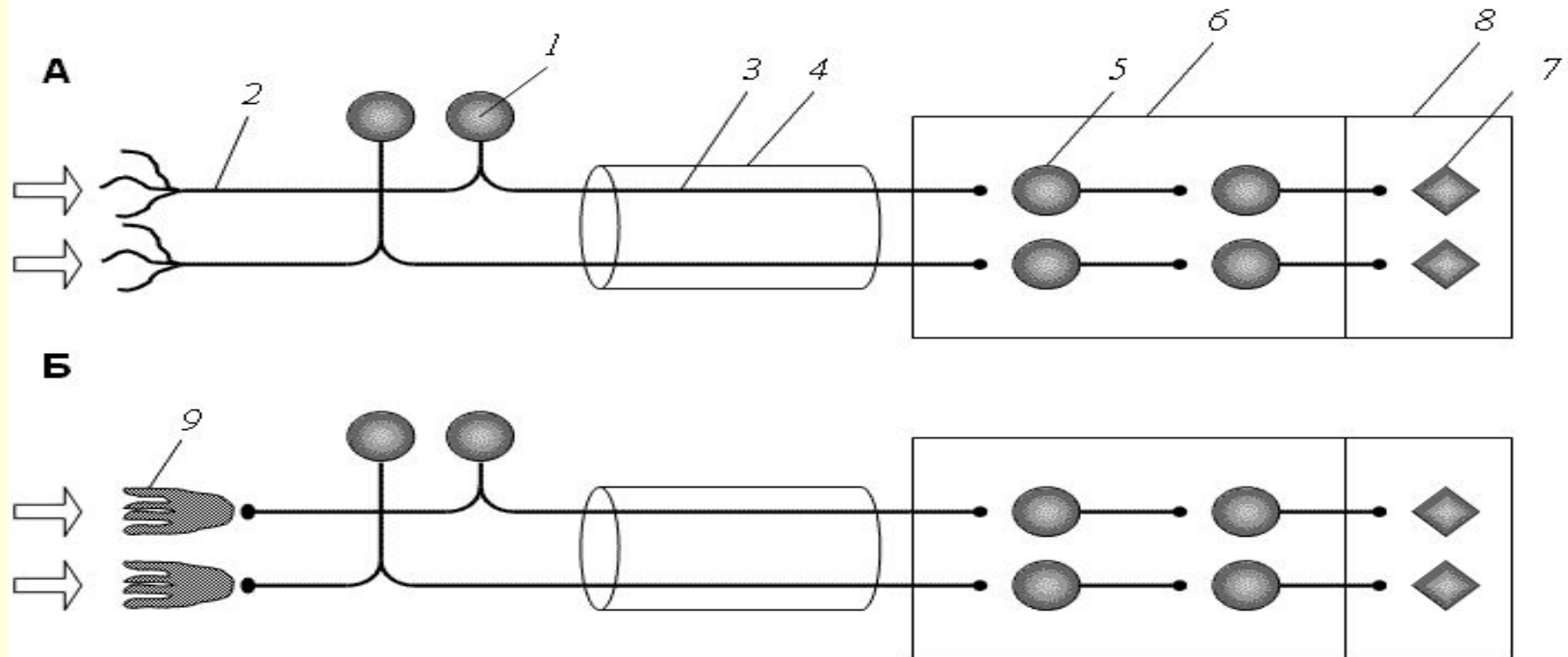
**1-й нейрон** (аферентний) – лежить в гангліях (спинномозкові, голови і шиї; наприклад, вестибулярний ганглій, спіральний ганглій). Виняток: фоторецептори (їх аферентні нейрони (гангліозні клітини) лежать безпосередньо на сітківці).

**2-й нейрон** – спинний мозок, або довгастий мозок, або середній мозок;

**3-й нейрон** – таламус (специфічні ядра). Виняток: нюховий аналізатор (після нюхової цибулини інформація відразу надходить в нюхову кору, не заходячи в таламус).

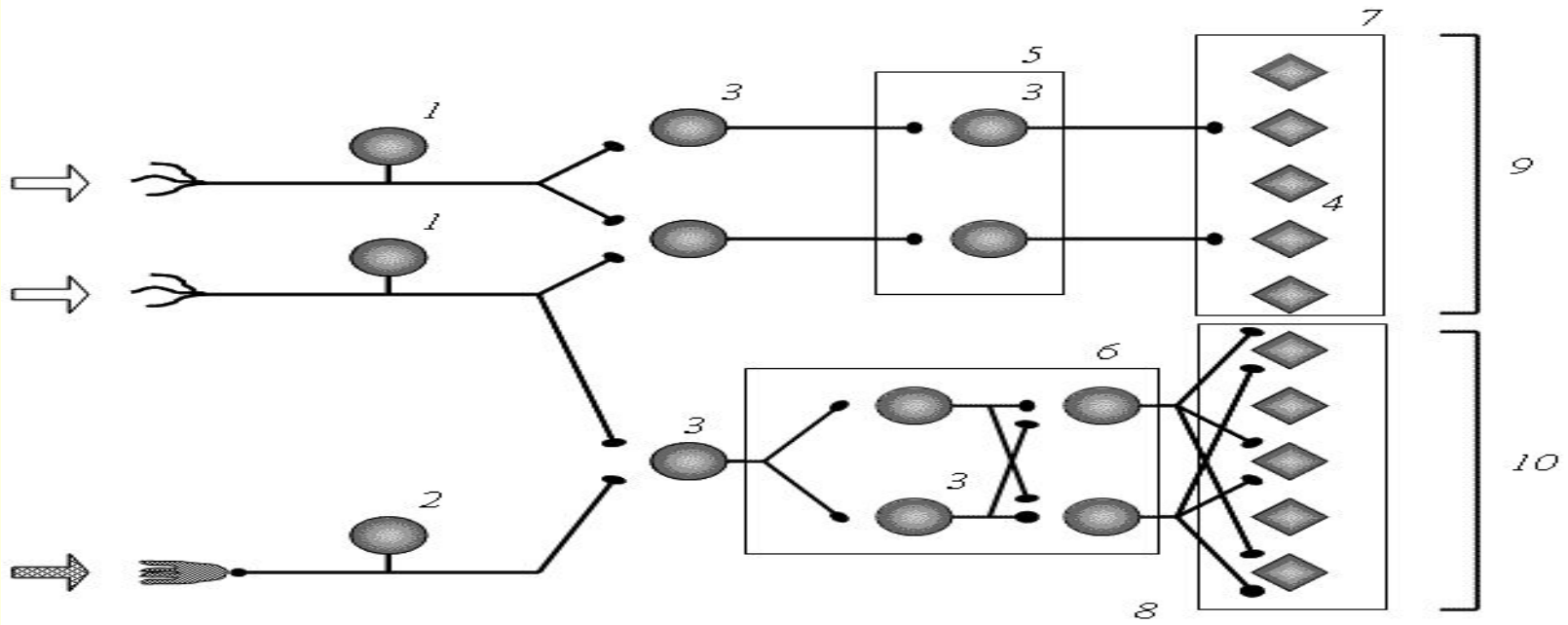
**4-й нейрон** – кора (певні ділянки).

# Загальний план будови сенсорної системи з первинно-чутливим (А) і вторинно-чутливим (Б) рецептором.



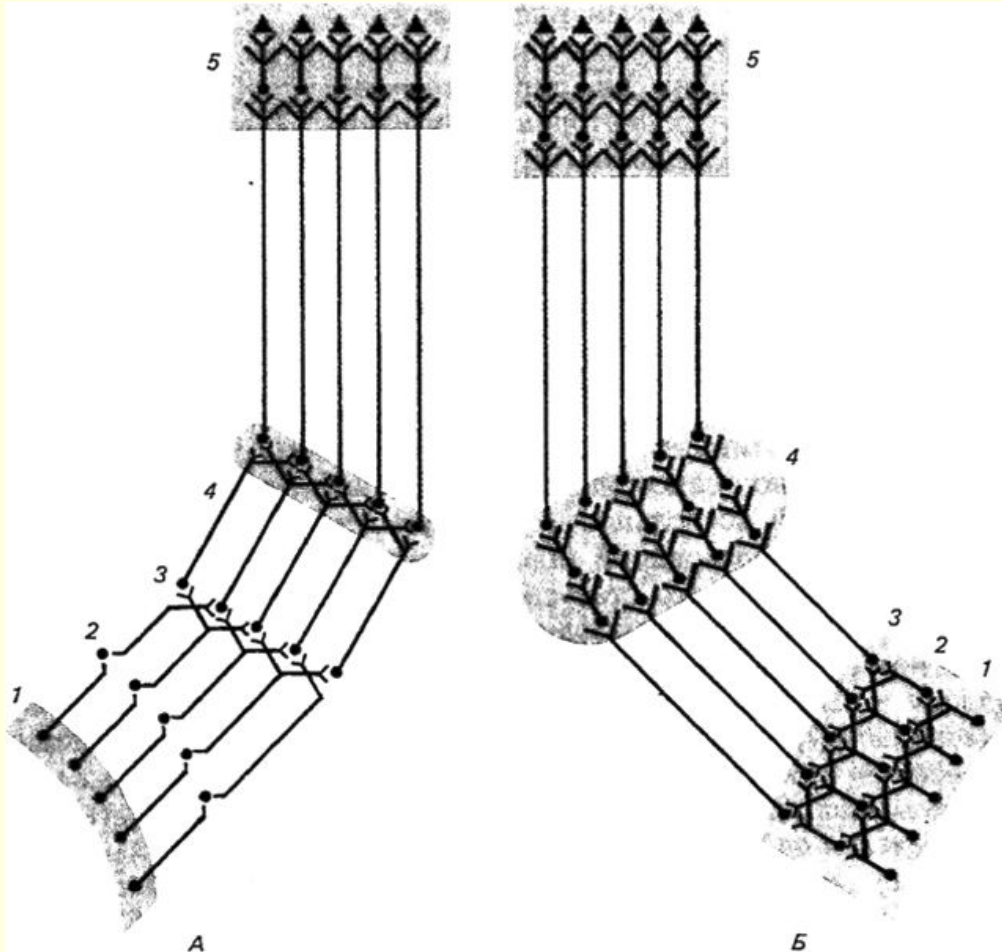
1 – чутливий нейрон; 2 – дендрит чутливого нейрона, 3 – аксон чутливого нейрона, 4 – чутливий (аферентний) нерв, 5 – нейрон ЦНС, 6 – ЦНС, 7 – корковий нейрон, 8 – кора великих півкуль, 9 – рецепторна клітина.

# Організація сенсорних шляхів



1 – чутливі нейрони однієї сенсорної системи, 2 – чутливий нейрон другої сенсорної системи, 3 – нейрон ЦНС, 4 – корковий нейрон, 5 – таламус, 6 – ретикулярная формація, 7 – проєкційна зона кори, 8 – асоціативна зона кори, 9 – специфічний провідниковий шлях, 10 – неспецифічний провідниковий шлях.

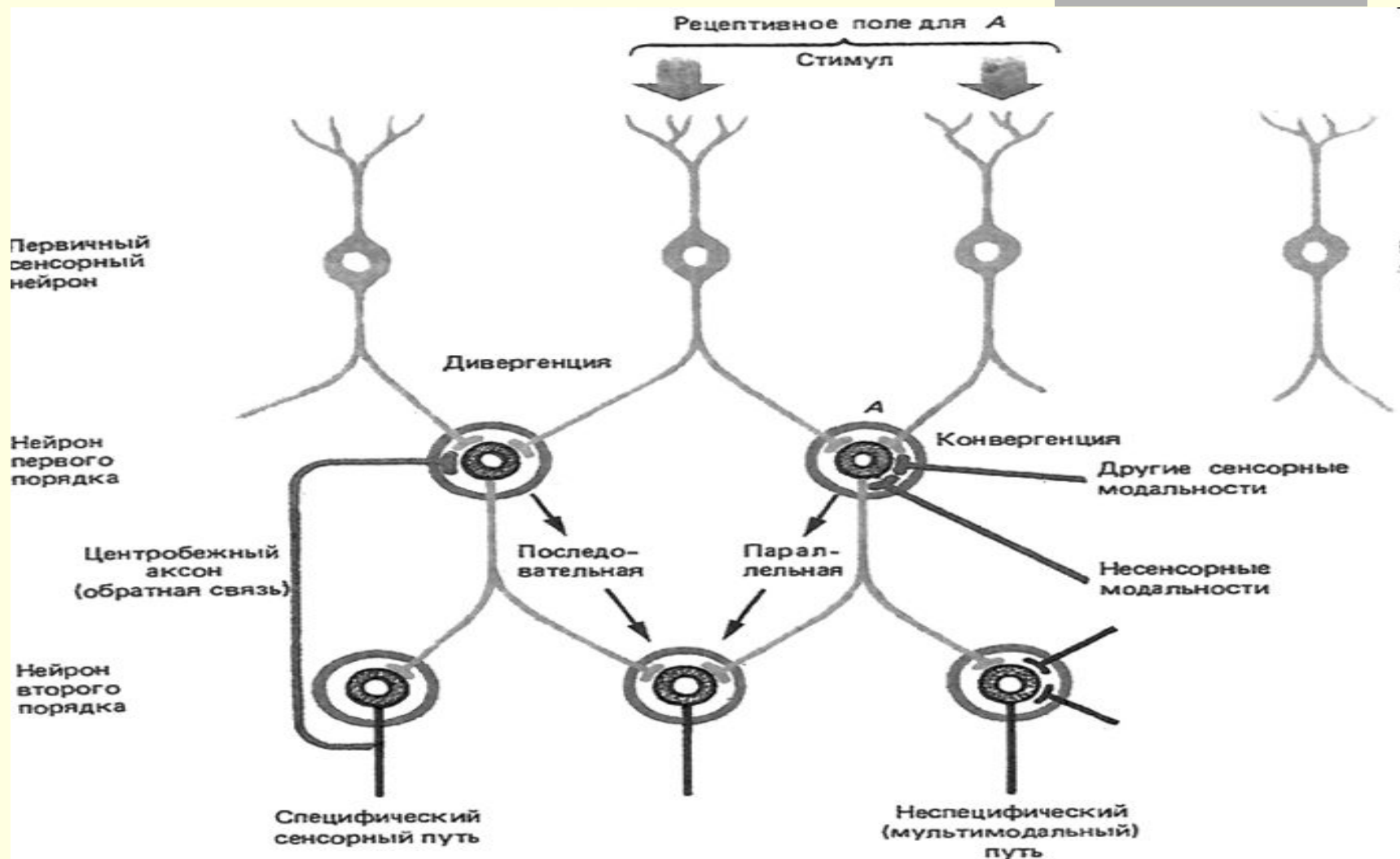
# Загальна конструкція нейронних переключень в сенсорних системах



А — проста конструкція;  
Б — більш складна конструкція:  
1 — рецептори,  
2 — периферичні чутливі нейрони,  
3 — нижча інстанція переключення,  
4 — середня інстанція переключення,  
5 — вища інстанція переключення



# Загальний принцип організації сенсорних шляхів

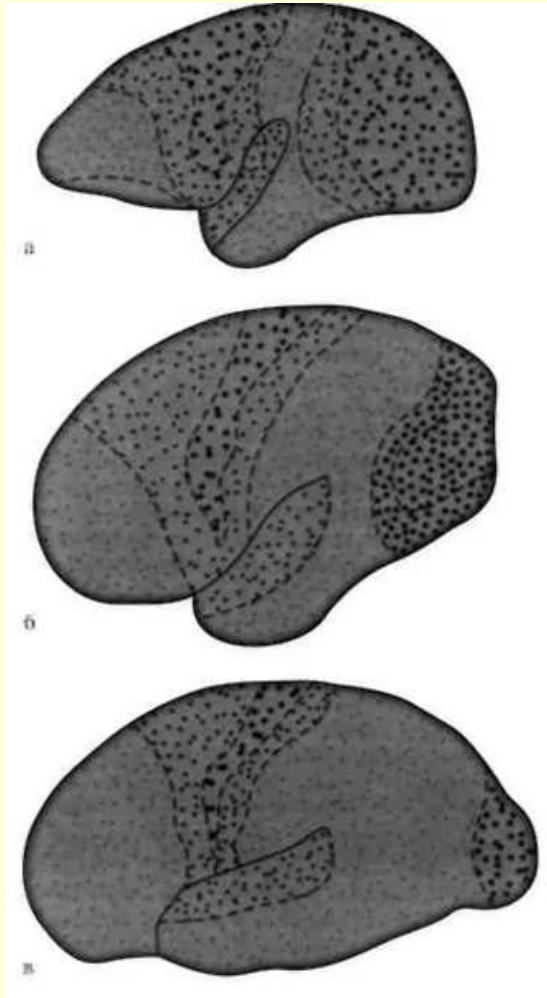


# Сенсорні шляхи

---

*Специфічні*  
*Неспецифічні*  
*Асоціативні*

# Диференціація проєкційних і асоціативних зон кори великих півкуль в процесі еволюції приматів



а — мозок нижчої мавпи;

б — мозок вищої мави;

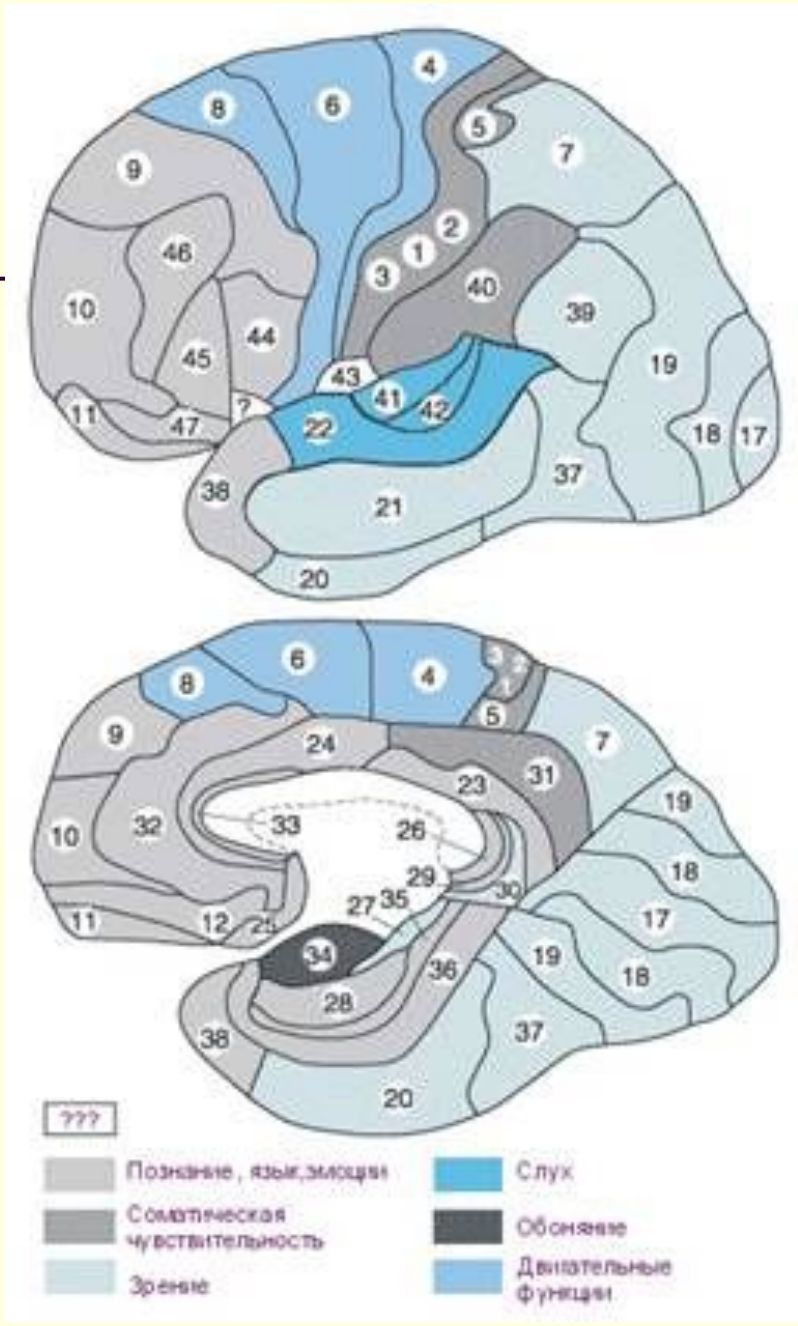
в — мозок людини.

Великими точками позначені проєкційні зони, дрібними — асоціативні.

У нижчих мавп асоціативні зони займають 10% площі кори, у вищих — 20%, у людини — 50%.

# Кора великих півкуль головного мозку





Архіцитотектонічні  
 поля кори великих  
 півкуль головного  
 мозку  
 (за К. Бродманом)

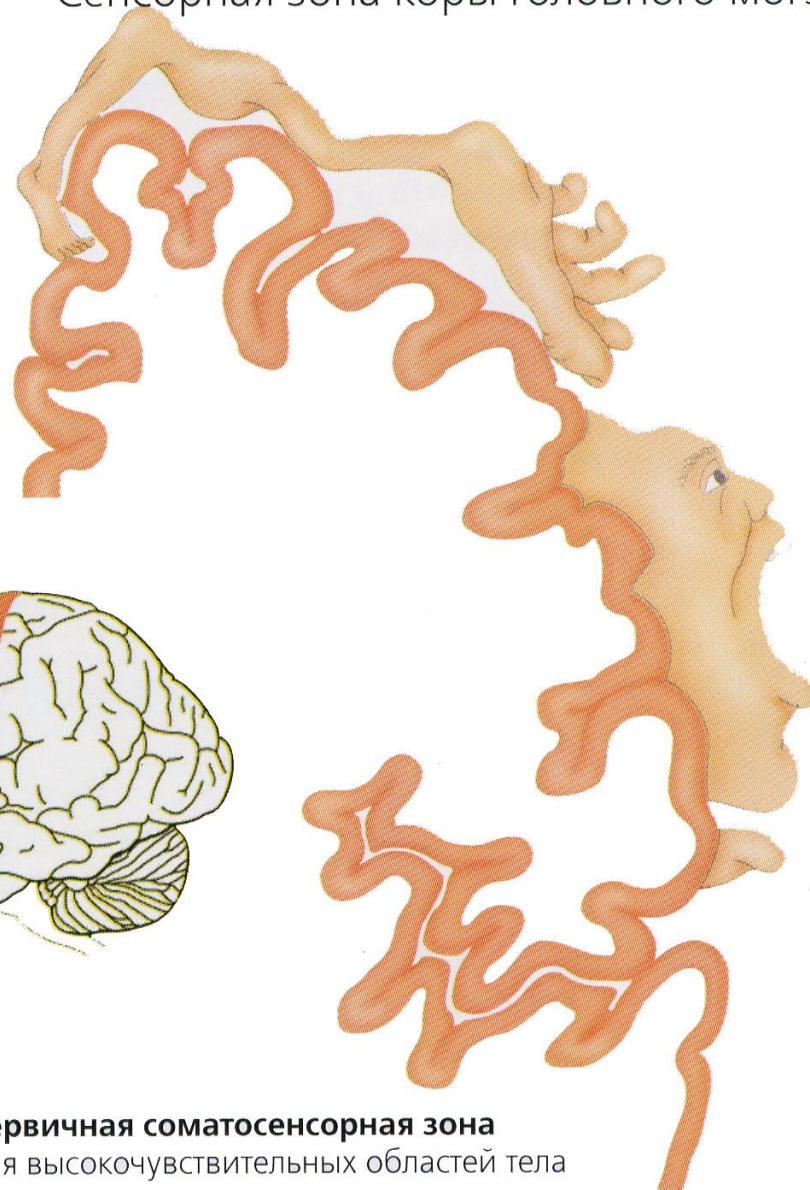
## Моторная зона коры головного мозга

## Сенсорная зона коры головного мозга



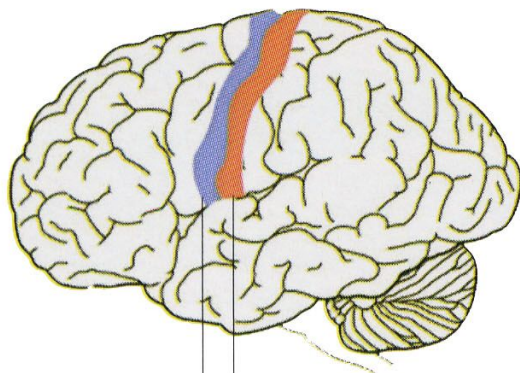
### Первичная моторная зона

Нервы, иннервирующие отдельные группы мышц, распределены в определенном порядке



### Первичная соматосенсорная зона

Для высокочувствительных областей тела в коре головного мозга отведены значительные площади, куда от них поступают сигналы



# Кодування сенсорної інформації

---

1) неімпульсний

код

2) імпульсний код

# Неімпульсний код

---

*-просторово-часове кодування* (кодування інформації шляхом формування специфічної просторової і часової мозаїки із збуджених і загальмованих нейронів)

*- кодування міченими лініями* (сенсорний провідний шлях складається із ряду модально-специфічних нейронів, які з'єднані синапсами. Тобто кодування міченими лініями передбачає, що будь-яка інформація, яка йде від даного рецептора, оцінюється в корі як повідомлення однієї якості)



# Імпульсний код

---

- 1)Частотне кодування.
- 2)Інтервальне кодування.
- 3)Кодування латентним періодом.
- 4)Кодування тривалістю реакції.
- 5)Кодування ймовірністю появи імпульса.
- 6)Кодування варіабельністю частоти імпульсації.