

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ, ЕМБРІОЛОГІЇ ТА  
ПАТОЛОГІЧНОЇ МОРФОЛОГІЇ З КУРСОМ СУДОВОЇ МЕДИЦИНИ

Лекція на тему:  
**«Нервова тканина»**

Одеса - 2023

❖ **Нервова тканина** основним компонентом нервової системи.

Складається з:

- 1) нейронів
- 2) клітини нейроглії

Функції нейронів:

- Сприймають подразнення
- Генерують нервові імпульси
- Передають нервові імпульси.

# Будова нейронів

❖ **Нейрон** – високоспеціалізована нервової системи, здатна генерувати і проводити нервові імпульси. У складі нейрона розрізняють:

➤ **Ядро** - велике, округле, містить еухроматин, розташоване в центрі.

➤ **Тіло (перикаріон)**

➤ **Відростки:** а) *аксон* – довгий, проводить імпульси від тіла клітини, не розгалужується  
б) *дендрити* – короткі, проводять імпульси до тіла нейрона, розгалужуються

➤ **Плазмолема (нейролема)**

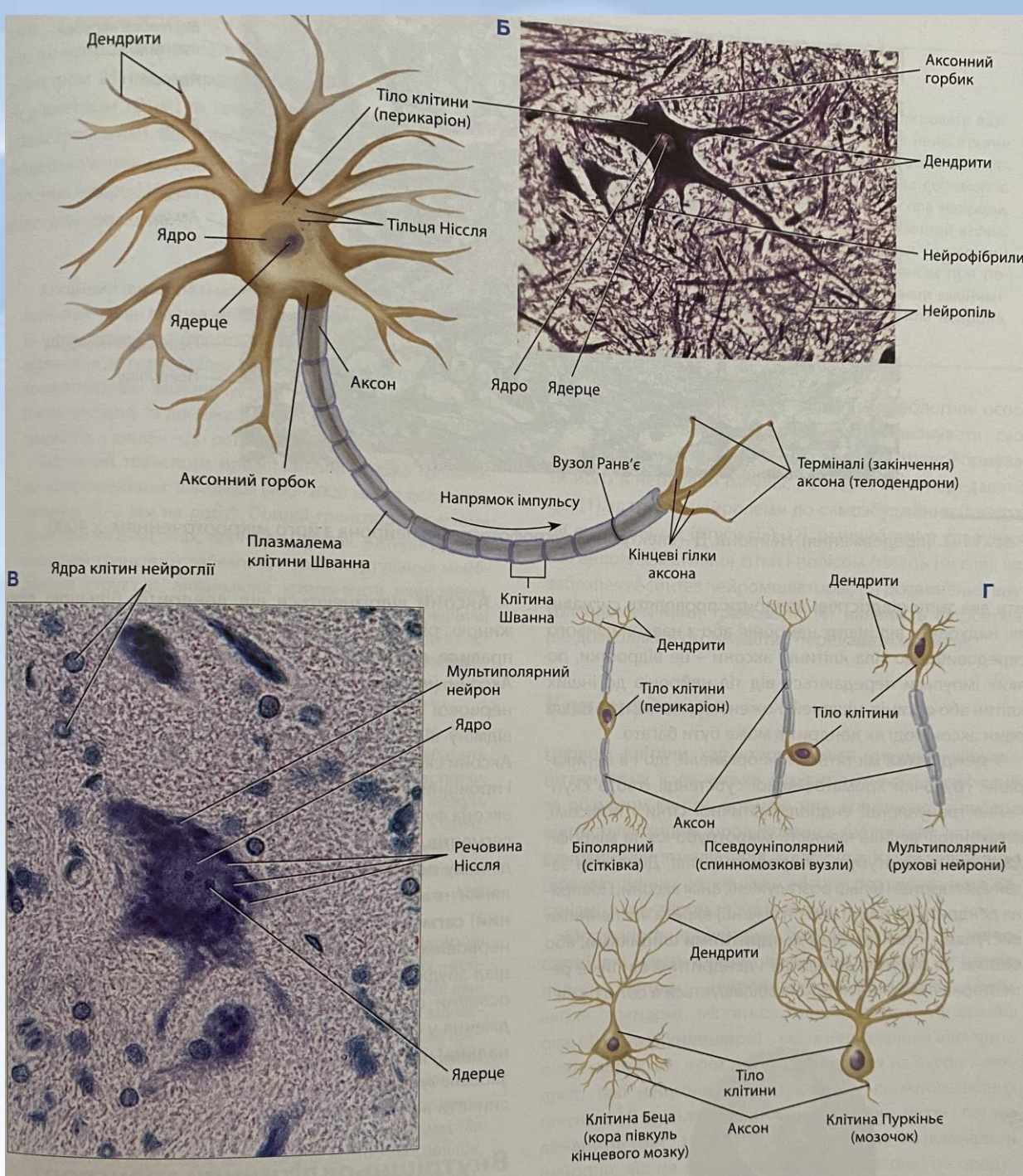
- Органели загального призначення
- Включення – глікоген, меланін, ліпофусцин

*Органели спеціального призначення:*

а) хроматофільна субстанція ( речовина Ніссля, тигроїд) – цистерни грЕПС, локалізуються в перикаріонах та дендритах, відсутня в аксонах та в аксональних горбиках ( конусоподібна ділянка перикаріону, від якої починається аксон ). Функція – синтез білка.

б) нейрофібрили – пучки нейрофіламентів та нейротрубочок. Разом з білком спектрином виконують функція цитоскелета, паралельно розташовані у відростках – формують транспортні канали, а також забезпечують ріст відростків та аксональний транспорт.









- Нейрон
- Мієлінове нервове волокно
- Ядерце
- Ядро
- Аксон
- Перикаріон нейрона
- Нейропіль



# Внутрішньоклітинний транспорт:

- **Аксональний** – це переміщення речовин від тіла у відростки і навпаки за допомогою нейротубул та білків кінезину і динеїну.
- **Ретроградний** – 100-200 мм/добу від відростків до тіла клітини, здійснює видалення речовин із ділянок терміналей, проведення використаних матеріалів для деградації в лізосомах, зарахунок цього транспорту в центральну нервову систему можуть проникати нейротропні віруси.
- **Антероградний** :
  - а) повільний* – 1-5 мм/добу – проведення речовин для оновлення та підтримання зрілих нейронів, забезпечення росту аксонів і дендритів за умов розвитку та регенерації;
  - б) швидкий в дендритах* – 3 мм/год – транспорт від тіла до закінчення дендритів (наприклад ацетилхолінестерази, яка руйнує нейромедіатор ацетилхолін після вивільнення його в синаптичну щілину );
  - в) швидкий в аксонах* – 5-10 мм/год – транспорт речовин, необхідних для реалізації синаптичної діяльності.

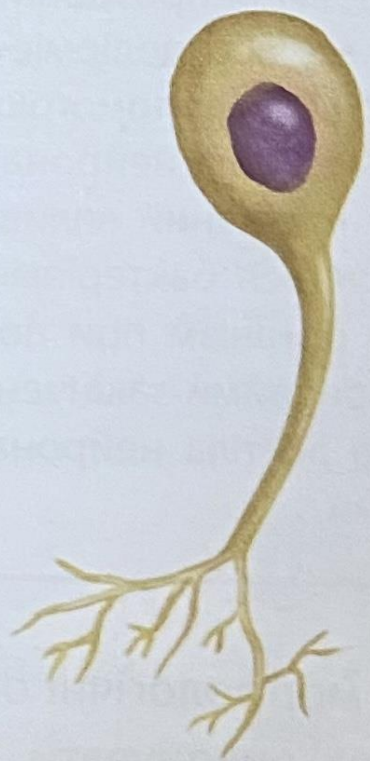


# **Класифікація нейронів**



# 1. Морфологічна

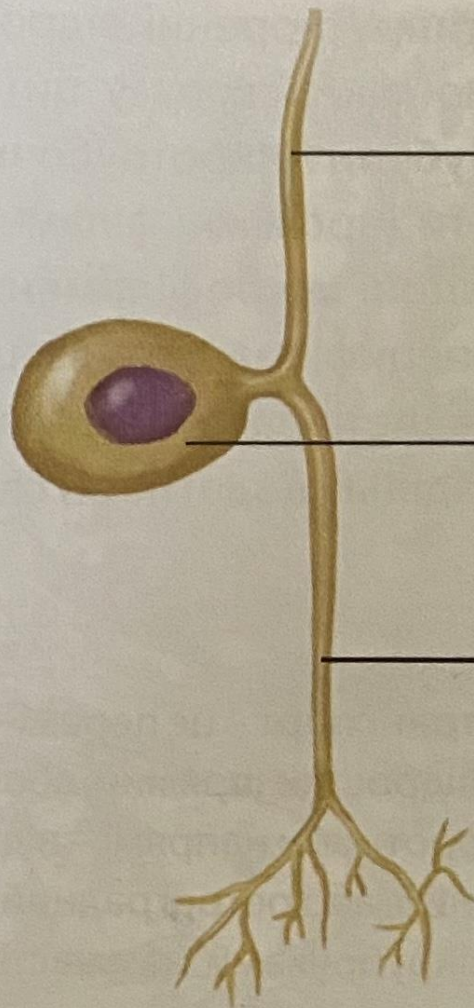
- **Уніполярні** - мають один відросток (нейробласти)
- **Біполярні** – мають два відростка ( аксон і дендрит) знаходяться в сітківці ока, слуховому та вестибулярному ганглії, нюхової ділянці носової порожнини;
- **Псевдоуніполярні** – мають один відросток,що на деякій відстані від тіла клітини розділяється на аксон та дендрит, знаходяться в спинномозкових вузлах і вузлах черепних нервів;
- **Мультиполярні** – мають багато відростків, це більш нейронів організму людини.



Нейробласт (уніполярний)



Біполярний



Псевдоуніполярний



Дендрити

Перикаріон

Аксон

Мультиполярний

## 2. Функціональна

- **Аферентні нейрони** – чутливі – сприймають подразнення , генерують нервовий імпульс;
- **Асоціативні нейрони** – вставні – передають імпульси від одної нервової клітини до другої;
- **Еферентні нейрони** – рухові – передають імпульс до робочого органа.



# **Біохімічна**

## **(за типом нейромедіаторів)**

- **Холінергічні** - медіатор ацетилхолін
- **Адренергічні** – медіатор норадреналін
- **Серотонінергічні** – медіатор серотонін
- **Дофамінергічні** – медіатор дофамін
- **ГАМК-ергічні** – медіатор гамма-аміномасляна кислота

# Нейроглія

❖ Клітини нейроглії не здатні генерувати нервовий імпульс, але вони забезпечують умови, необхідні для повноцінного функціонування нейронів.

## **Функції:**

- Механічний захист і опора,
- Ізоляція нейронів та їхніх відростків для забезпечення швидкої передачі імпульсу
- Виделення нейромедіатору із синаптичної щілини
- Забезпечення метаболізму нейронів
- Регуляція циркуляції рідини в ЦНС
- Репаративне заповнення дефекту при пошкодженні нервової тканини.

# Макроглія

**1. Епендимоцити** – вистилають шлуночки головного мозку і центральний канал спинного мозку. Це клітини циліндричної форми, розташовані одним шаром. На апікальній поверхні можуть мати війки та мікрворсинки, а від базального полюса відходить довгих відросток, що входить до складу поверхневої пограничної гліальної мембрани або контактує зі стінкою судин. Бічні поверхні зв'язані нексусами.

## Функція:

- Забезпечення циркуляції ліктора
- Участь у водно-солевому обміні

**2. Астроцити** – це клітини зірчастої форми з безліччю відростків, які закінчуються пластинчастими розширеннями для контакту з нейронами та судинами. Розрізняють:

- *Протоплазматичні астроцити* – розташовані в сірій речовині головного мозку, мають короткі, товсті, розгалужені відростки. Функція- трофічна, захисна.
- *Волокнисті астроцити* – розташовані в білій речовині головного мозку, мають тонкі, довгі, прямі слабо розгалужені відростки. Функція – опорна, беруть участь в утворенні гематоенцефалічного бар'єра.

**3. Олігодендроцити** - це дрібні клітини з короткими, тонкими відростками. Вони оточують тіла і відростки нейронів. Функція-трофічна, ізолююча, беруть участь в регенерації нервових волокон, утворюють оболонки нервових волокон у периферичній нервовій системі (нейролемоцити або клітини Шванна).



Епендімоцити

Порожнина шлуночка

**A**

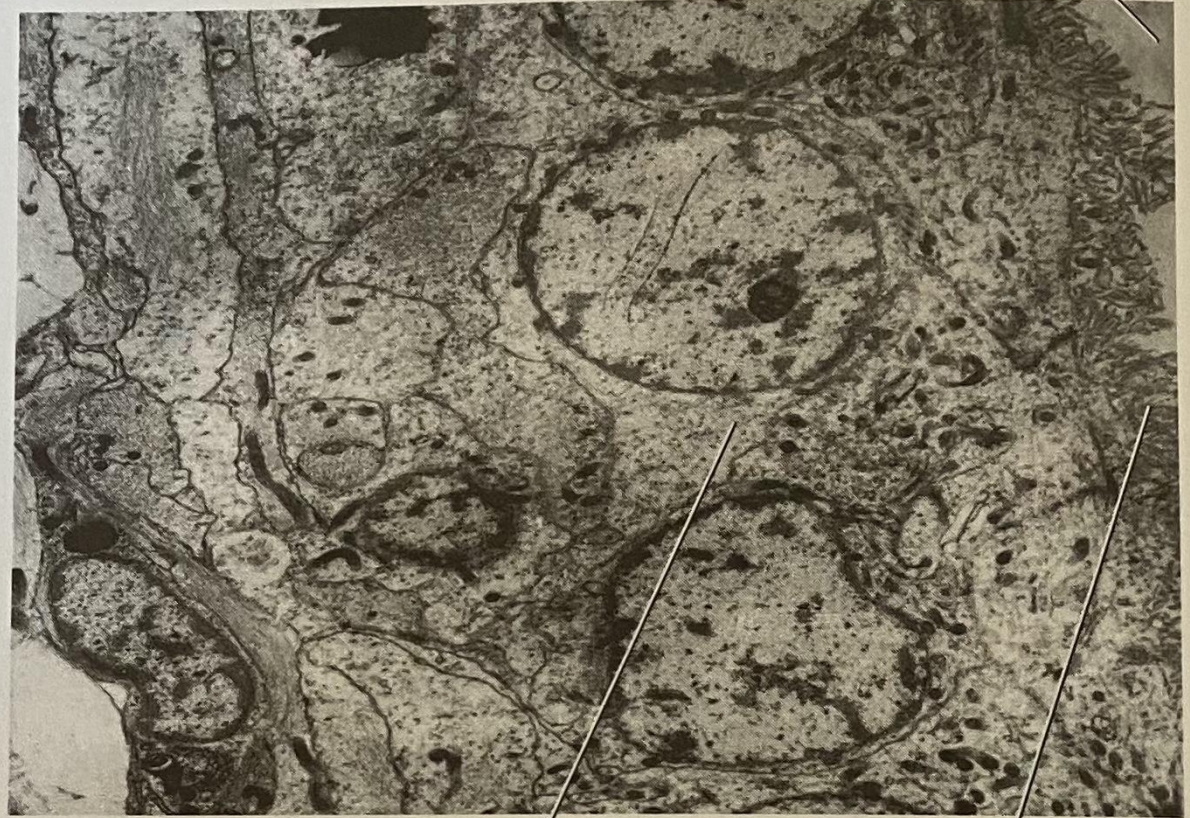


Війки епендімоцитів

Ядра епендімоцитів

Просвіт центрального каналу спинного мозку,  $\times 4000$

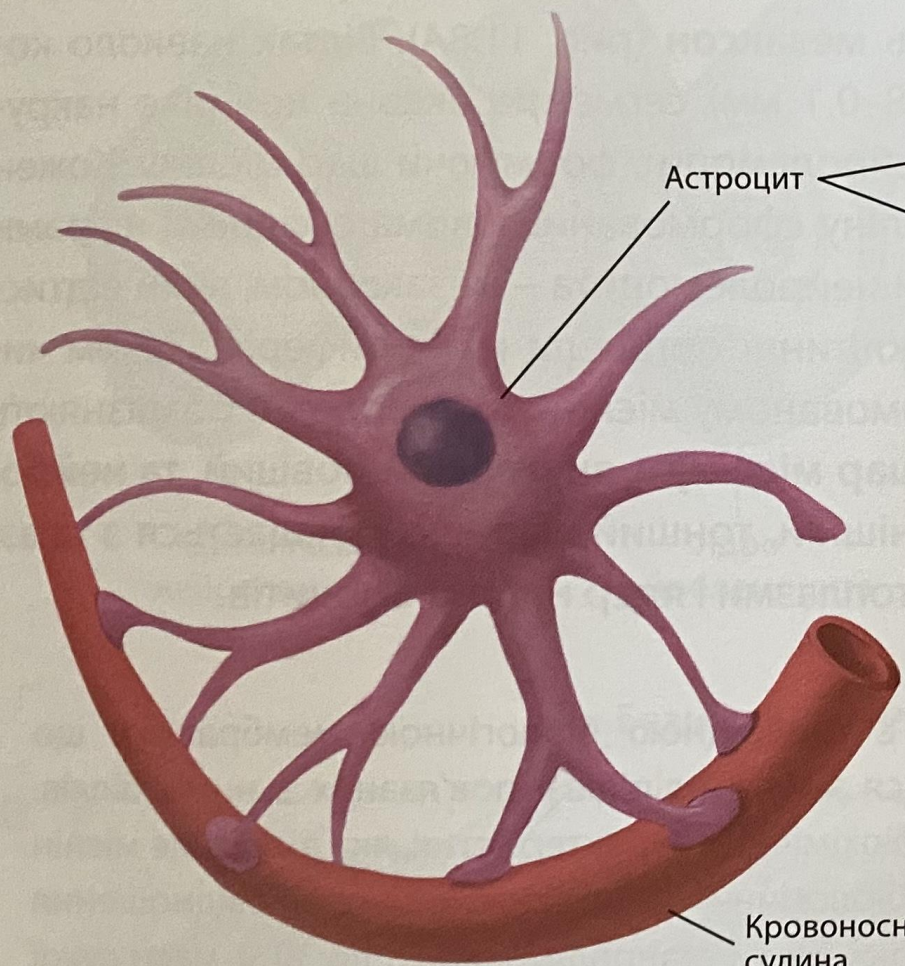
**Б**



Епендімоцит

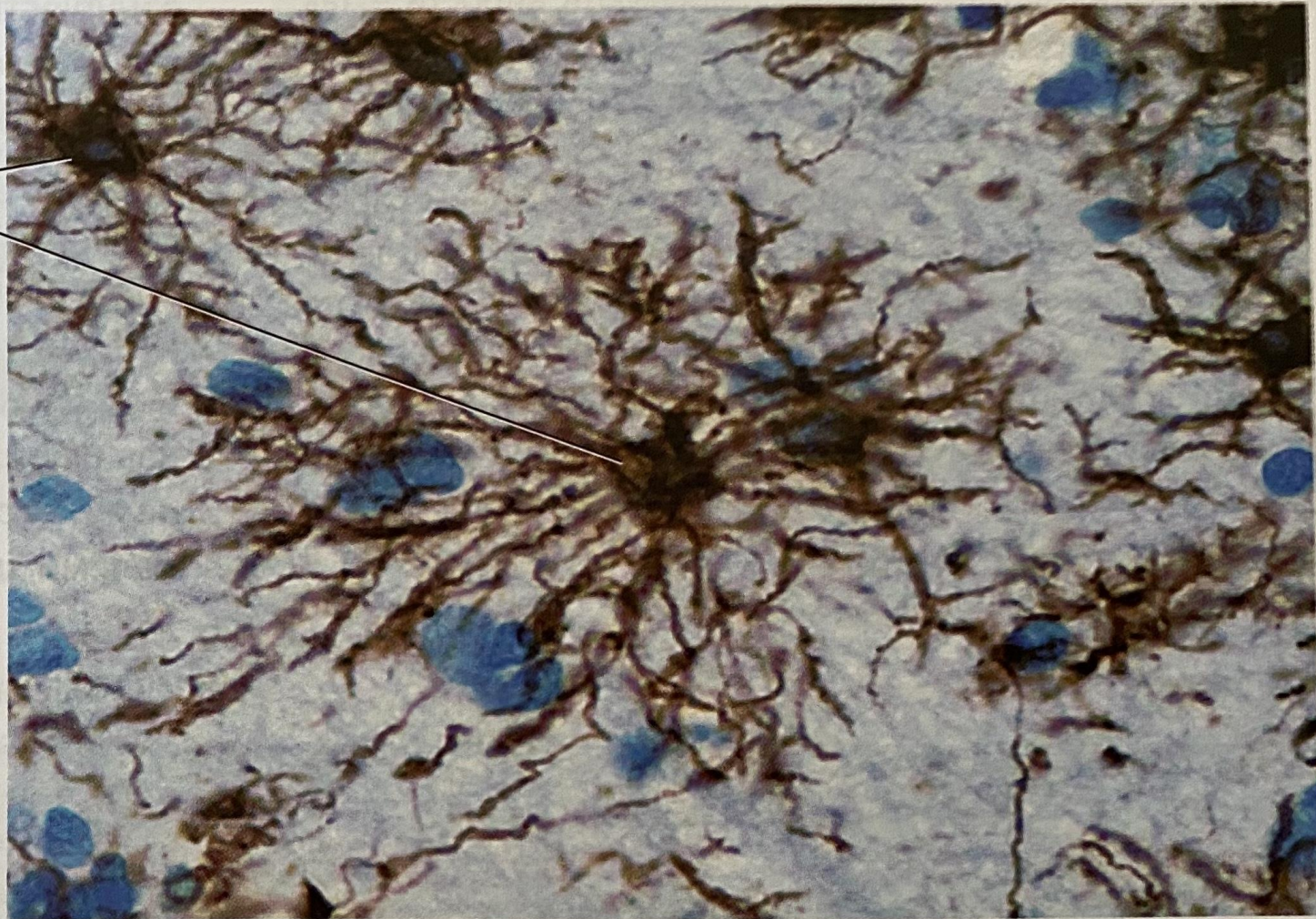
Війки епендімоцитів





Астроцит

Кровоносна  
судина





# Мікроглія

❖ Є сукупність клітин, що належать до макрофагічної системи організму і мають гематогенне походження (промоноцити). Дрібні клітини, мають 2-3 відростки з розгалуженнями. Здатні до фагоцитозу. Активуються при різних ушкодженнях нервової системи. Наповнюючись фагоцитованим матеріалом, перетворюються у так звані зернисті кулі.

Функція – захисна.

# Нервові волокна

❖ Відростки нервових клітин, оточені оболонками, мають назву **нервових волокон**. Залежно від будови оболонок розрізняють **мієлінові** та **без мієлінові нервові волокна**. Відросток нейрона у складі нервового волокна отримав назву **осьового циліндра**. У ЦНС оболонки нервових волокон утворюються олігодендроцитами, а у периферичній їх формують нейролемоцити (клітини Шванна).



# Мієлінові нервові волокна

## Складаються з:

- Осьового циліндра
- Мієлінової оболонки
- Нейролеми
- Базальної мембрани.

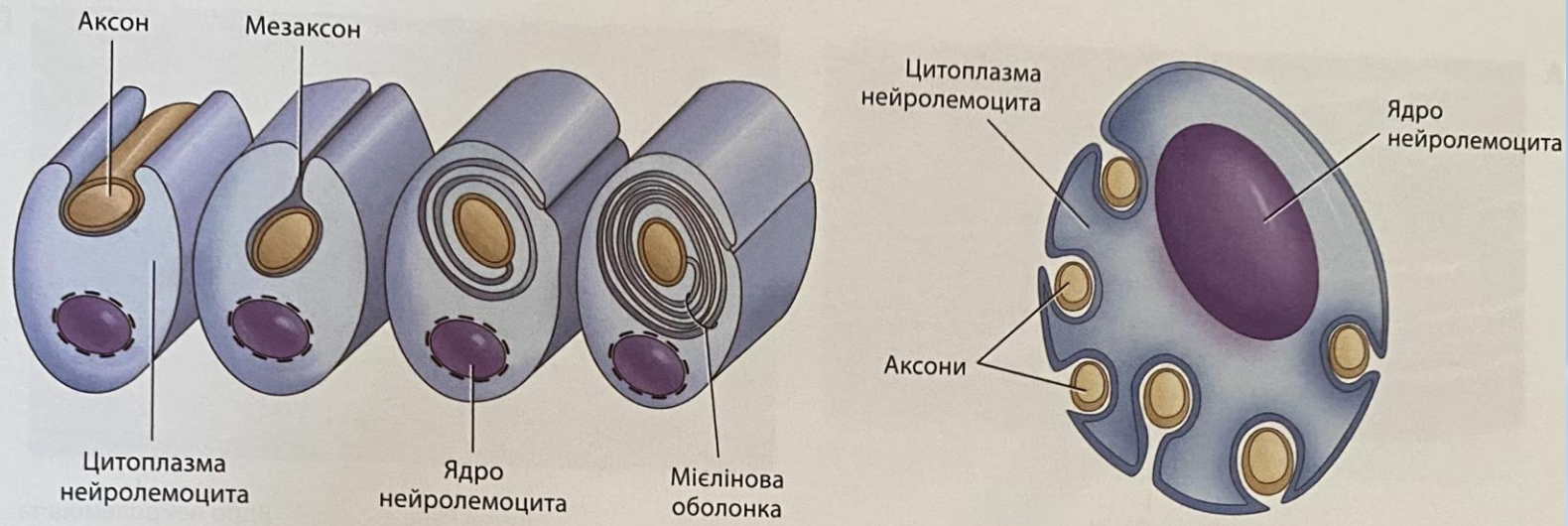
➤ Формування мієлінового нервового волокна починається із занурення аксона в жолобок, який утворюється внаслідок інвагінації плазми леми олігодендроцита. Коли аксон повністю занурюється в заглибину, складки над ним сминаються і утворюють **мезаксон**. Відтак навколо аксона починає накручуватися нейролемоцит, формуючи шар мієліну. Кожен завиток мієліну сформований двома сусідніми шарами плазми леми нейролемоцита – мезаксоном, який відтісняє ядро і клітинні органели на периферію. Таким чином, у сформованому мієліновому **нейролеми** – зовнішній, тонший шар, що складається з плазмалеми, цитоплазми і ядер нейролемоцитів. Мієлінова оболонка кожного нервового волокна утворена послідовно розміщеними нейролемоцитами. Ділянки, де закінчується одна клітина і починається інша, отримали назву **вузлів Ранв'є**, де мієлін відсутній. В мієліновій оболонці можна бачити тонкі світлі лінії – залишки цитоплазми нейролемоцита, так звані **насічки мієліну ( насічки Шмідта-Лантермана)**. Мієлінова оболонка містить ліпідів і забарвлюється в чорний колір. Ділянка нервового волокна між двома перехватами Ранв'є називається **міжвузловим сегментом**. В ЦНС мієлінові волокна не мають базальної мембрани.

# Безмієлінові нервові волокна

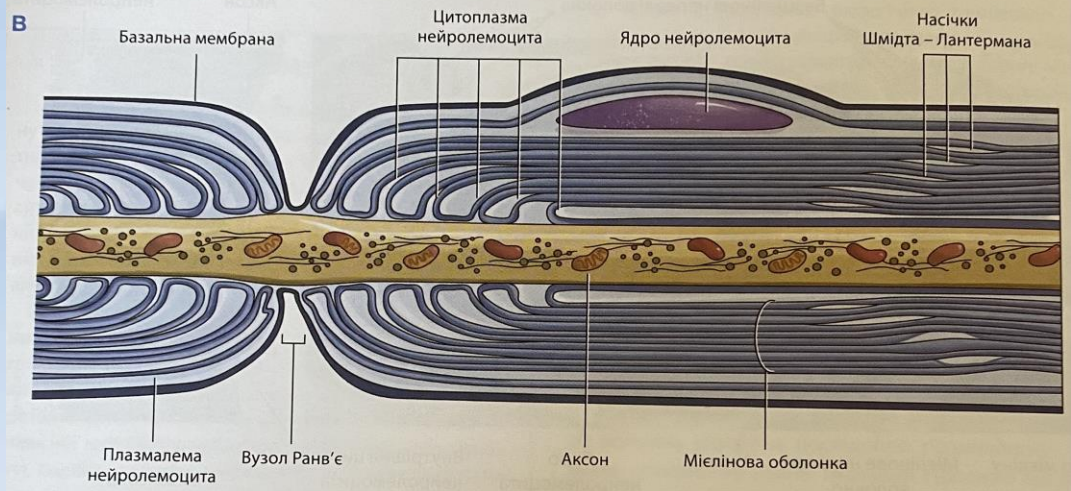
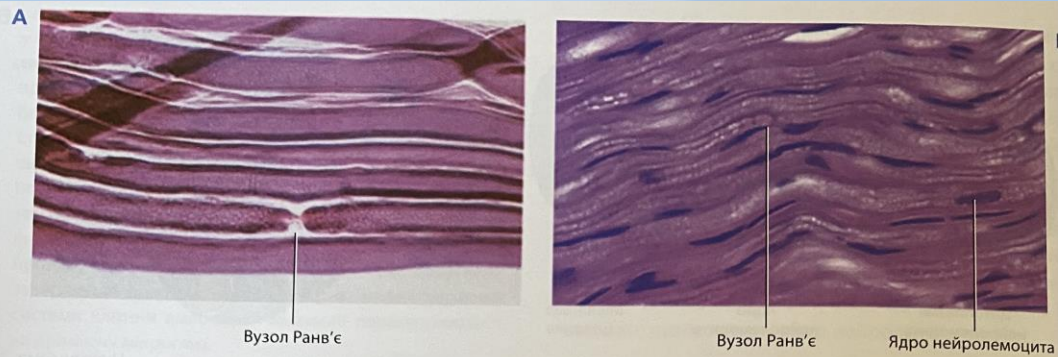
Складаються з:

- Осьового циліндра
  - Нейролеми
  - Базальної мембрани.
- Без мієлінові нервові волокна формуються шляхом простого занурення кількох аксонів у прогини мембрани нейролемоцита. Такі волокна називаються **волокнами кабельного типу**. У безмієліновому нервовому волокні хвиля деполяризації йде не перериваючись вздовж усієї аксолеми, а у мієліновому волокні вони виникає лише в ділянках вузлів Ранв'є. Це явище «перескакування» нервового імпульсу між суміжними вузлами Ранв'є має назву **сальтаторного проведення**, для нього характерна висока швидкість та енергоощадність. Швидкіснє проведення нервового імпульсу у без- мієлінових волокнах 2 м/с, тоді як у товстих мієлінових – до 120 м/с. Підраховано, що загальна довжина провідних шляхів у нервовій системі людини складається близько 300-400 тис.км, тобто прирівнюється відстані між Землею і Місяцем.

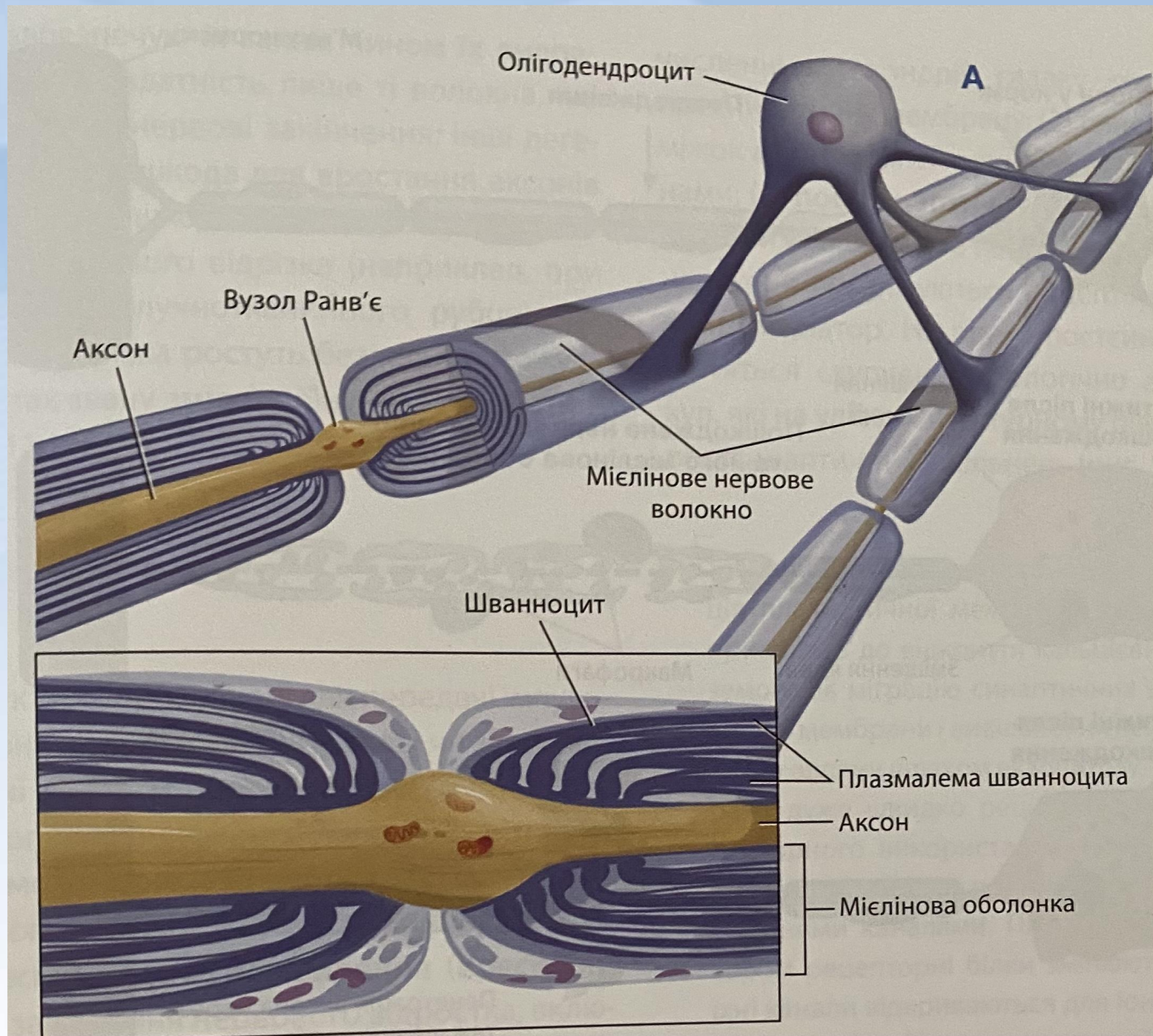












# Нервові закінчення

Є три види нервових закінчень:

- Рецептори
- Ефектори
- Міжнейронні синапси.



# Синапси

❖ Це структури, призначені для передачі імпульсу з одного нейрона на іншій або на м'язові чи залозисті структури.

## Класифікація синапсів.

### 1. За функцією:

- Збудливі (в них використовуються збудливі нейромедіатори – ацетилхолін, норадреналін, кофеїн та ін..)
- Гальмівні (в них використовуються гальмівні нейромедіатори – гамма-аміномасляна кислота, гліцин та ін.)

### 2. Залежно, від частини, якими вони контактують між собою:

- Аксо-дендритні
- Аксо-соматичні
- Аксо-аксонні
- Дендро-дендритні
- Дендро-соматичні.

Синаптичні везикули (пухирці)

Пресинаптичне  
уцільнення

Синаптична щілина

Постсинаптичне  
уцільнення

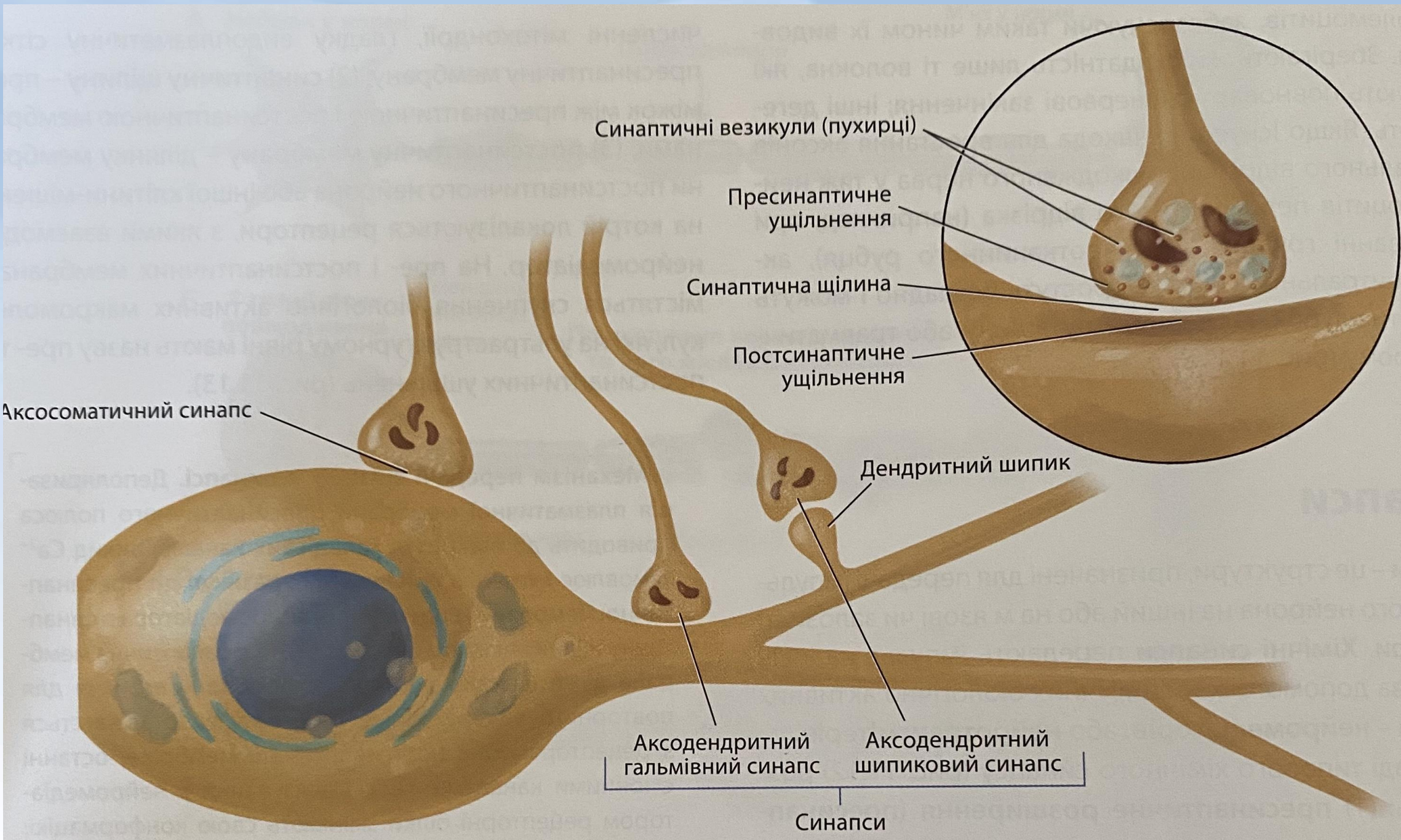
Дендритний шипик

Аксосоматичний синапс

Аксодендритний  
гальмівний синапс

Аксодендритний  
шипиковий синапс

Синапси





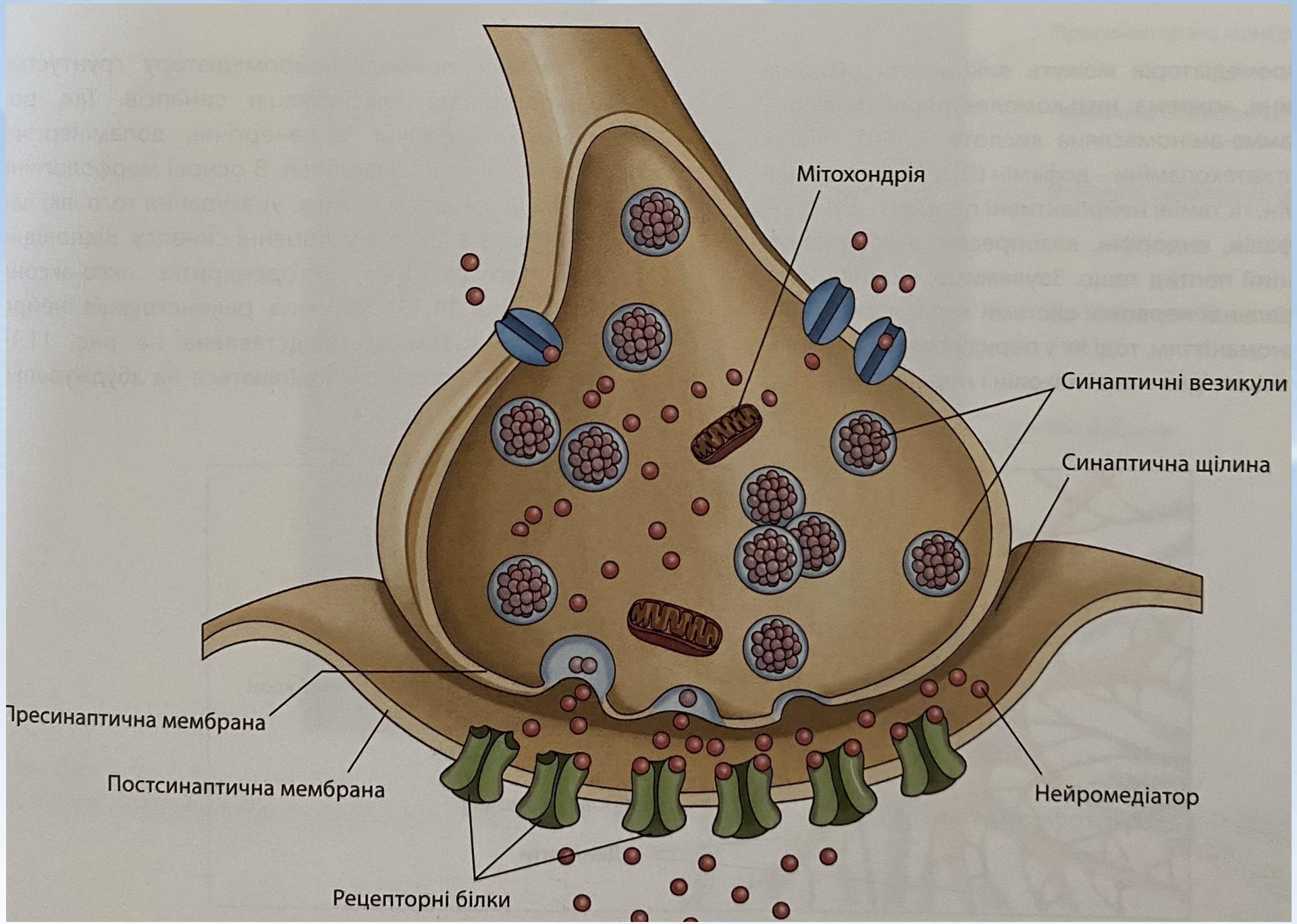
### 3. Морфологічна :

- хімічні (відкриті)
- електричні (закриті, безпухирчасті).

У складі типового хімічного синапсу розрізняють:

- **пресинаптичне розширення** - закінчення нервового відростка, включає синаптичні везикули з нейромедіатором, численні мітохондрії, ЕПС, пресинаптичну мембрану
- **синаптичну щілину** – проміжок між пресинаптичною і постсинаптичною мембранами
- **постсинаптичну мембрану** – ділянку мембрани постсинаптичного нейрона або іншої клітини-мішені, на котрій локалізуються рецептори , з якими взаємодіє нейромедіатор. Під час проходження нервового імпульсу медіатор

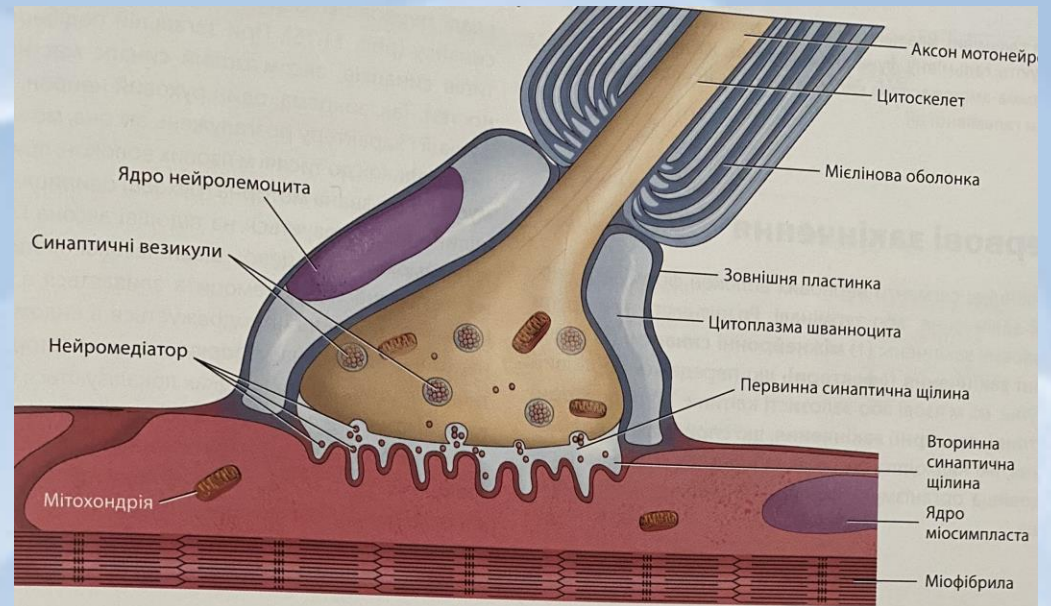




# Ефектори (рухові і секреторні закінчення)

- **Рухові нервові закінчення** – в скелетних м'язах (моторні бляшки) – утворені закінченнями аксонів і плазмолемою м'язового волокна. В цій ділянці аксон вирачає мієлінову оболонку і розгалужується. Плазмолема утворює загиблення, в яке занурюється аксон – утворюється нервово-м'язовий синапс. Медіатор – ацетилхолін.
- **Секреторні нервові закінчення** – термінальні розгалуження аксонів, які втрачають оболонку з нейролемоцитів, проникають через базальну мембрану кінцевого секреторного відділу, закінчуються варикозними розширеннями між секреторними клітинами.





**Б**



- Нейролемоцит
- Пресинаптична мембрана
- Первинна синаптична щілина
- Вторинні синаптичні щілини
- Постсинаптична мембрана
- Міофібрили
- Мітохондрії

# Рецептори

❖ Це чутливі нервові закінчення, які сприймають подразнення із зовнішнього середовища (екстерорецептори) або із внутрішнього середовища (інтерорецептори).

**Залежно від подразника, на який реагують рецептори, розрізняють:**

- терморецептори
- барорецептори
- механорецептори
- хеморецептори



## За будовою розрізняють:

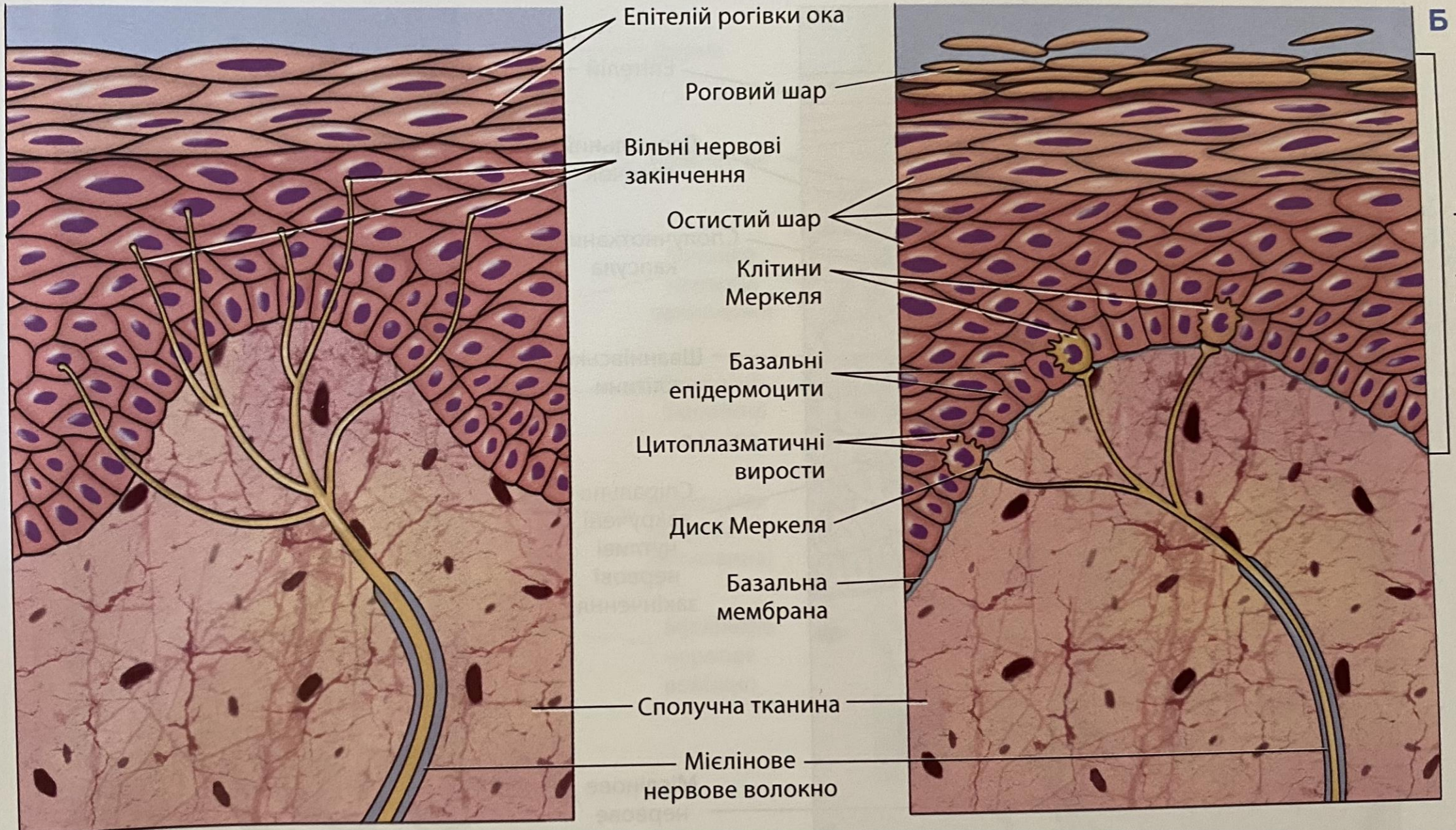
**1. Вільні** – складаються тільки з кінцевих розгалужень дендрита, зустрічаються в епітелії та в сполучній тканині.  
Функція: сприйняття температурних, механічних та больових подразнень;

**2. Невільні некапсульовані** – складаються з розгалужень дендрита, оточеного клітинами нейроглії, зустрічаються в дермі шкіри.

**3. Невільні капсульовані** - складаються з розгалужень дендрита, оточеного клітинами нейроглії, та вкриті сполучнотканинною капсулою. До цієї групи належать :

- *пластинчасті тільця Фатера-Пачіні* – складається з нервового закінчення, вкритого внутрішньою колбою (нейролемоцитами) та зовнішньою колбою ( сполучнотканинною капсулою з фібробластів та колагенових волокон, що утворюють концентричні пластини, між якими є рідина, сприймає тиск і вібрацію.
- *дотикові тільця Мейснера* – складаються з розгалуженого нервового закінчення , з нейролемоцитів, які розташовані перпендикулярно осі тільця, та сполучнотканинною капсулою з фібробластів та колагенових волокон, механорецептор.
- *колби Краузе* – колбовидні розширення нервового закінчення та сполучнотканинною капсулою, механорецептор;
- *нервово-сухожильні веретена* – утворені нервовими закінченнями ,які оточують сухожильні пучки
- *тільця Руффіні* – утворені без мієліновими розгалуженнями дендрита в оточенні нейромеміоцитів та зовнішньою сполучнотканинною капсулою, знаходяться в глибоких шарах дерми і підшкіряної жирової клетчатки, механорецептор,
- *нервово-м'язові веретена* – складаються з 10-12 тонких та коротких поперечно-посмугованих м'язових волокон, занурених в сполучнотканинну капсулу. Це інтрафузальні волокна. На своїх кінцях мають актинові та міозинові міофіламенти, які не скорочуються. Рецепторною частиною є центральна нескорочувальна частина.









Епітелій

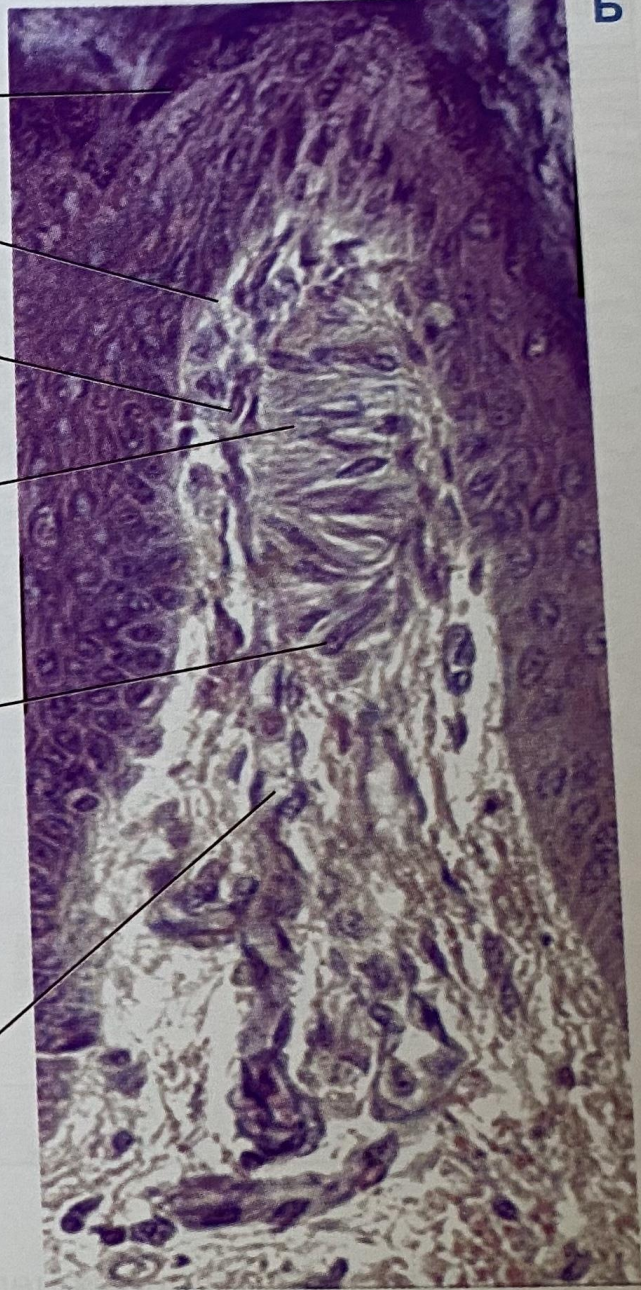
Дермальний сосочок

Сполучнотканинна капсула

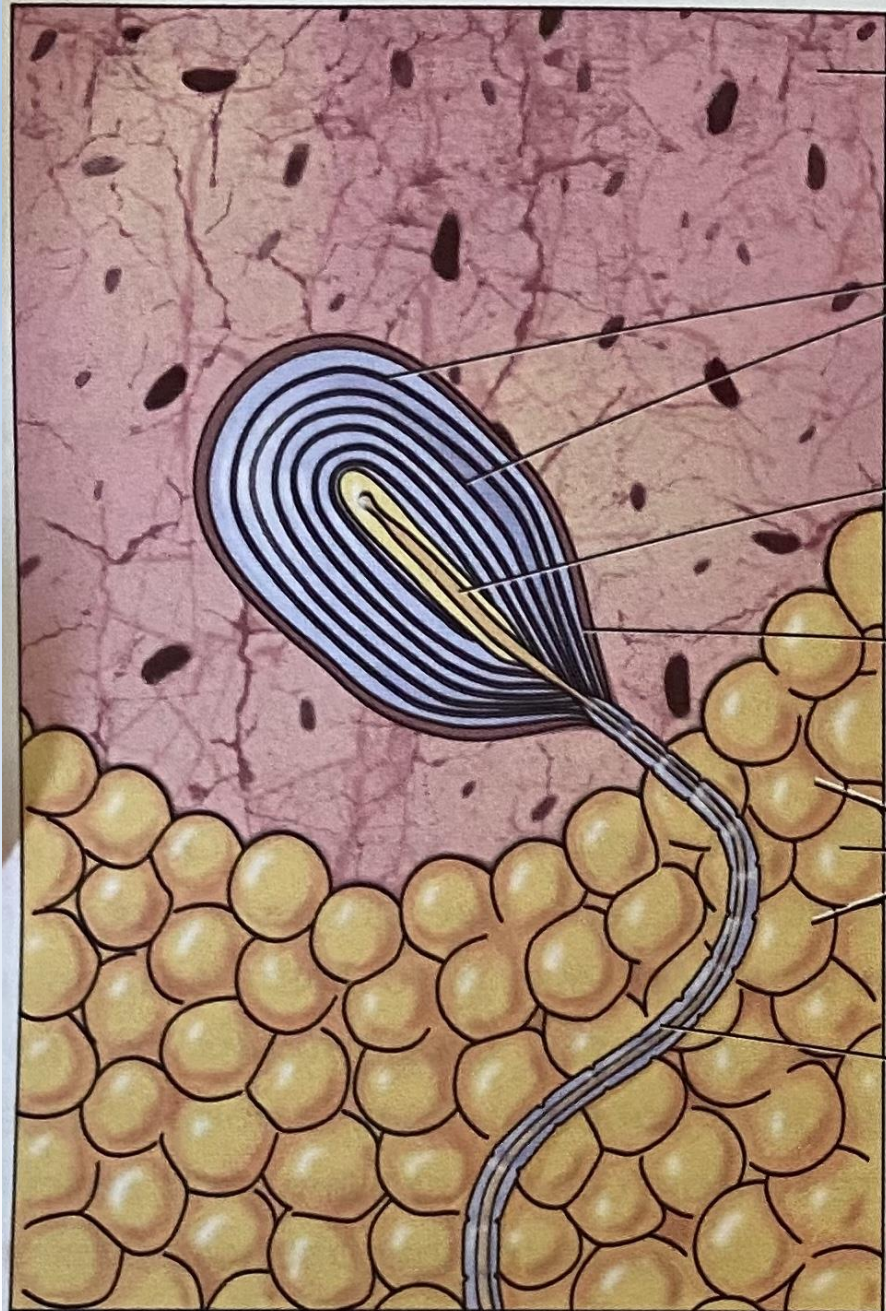
Шваннівські клітини

Спірально закручені чутливі нервові закінчення

Мієлінове нервове волокно







Дерма

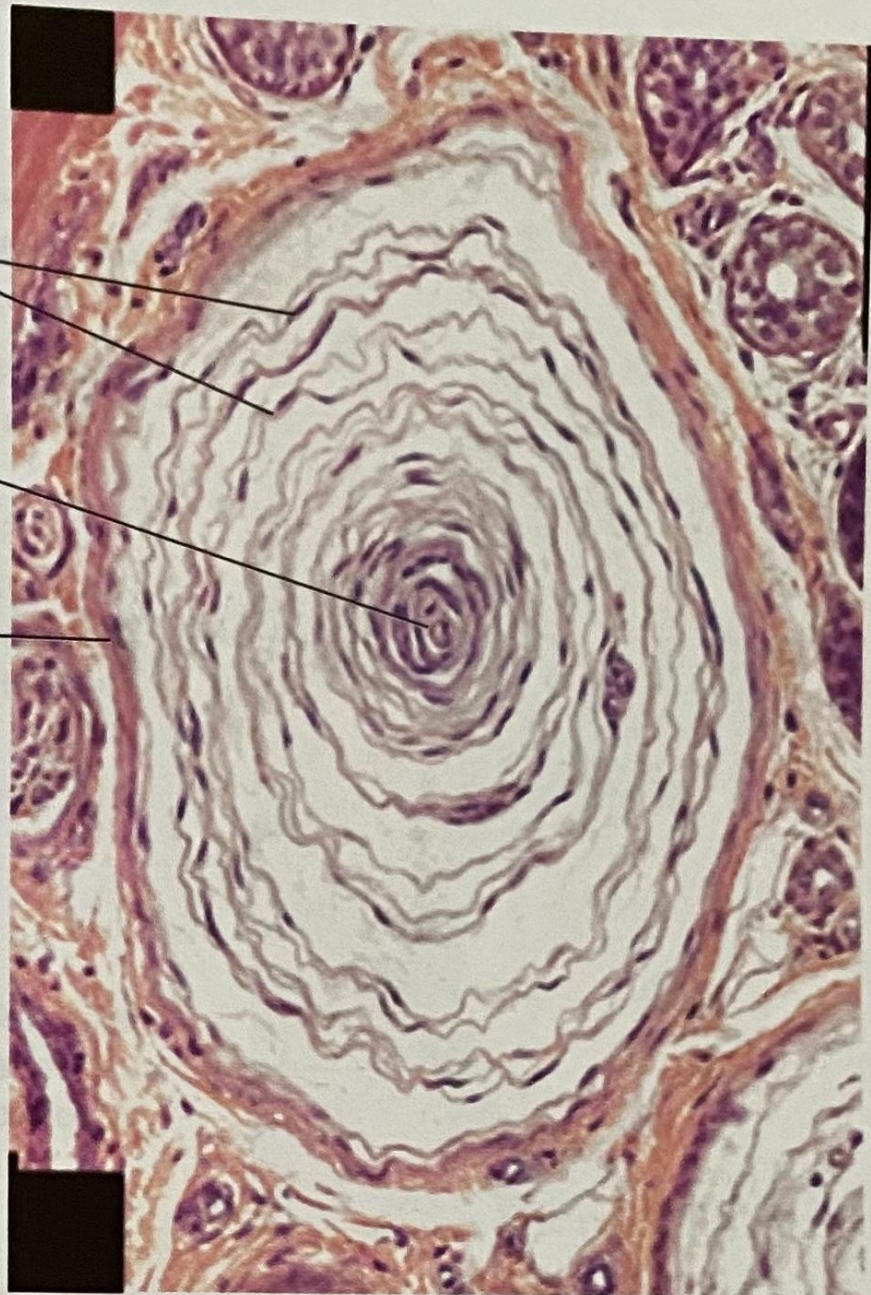
Пластинки

Чутливе  
нервові  
закінчення

Сполучно-  
тканинна  
капсула

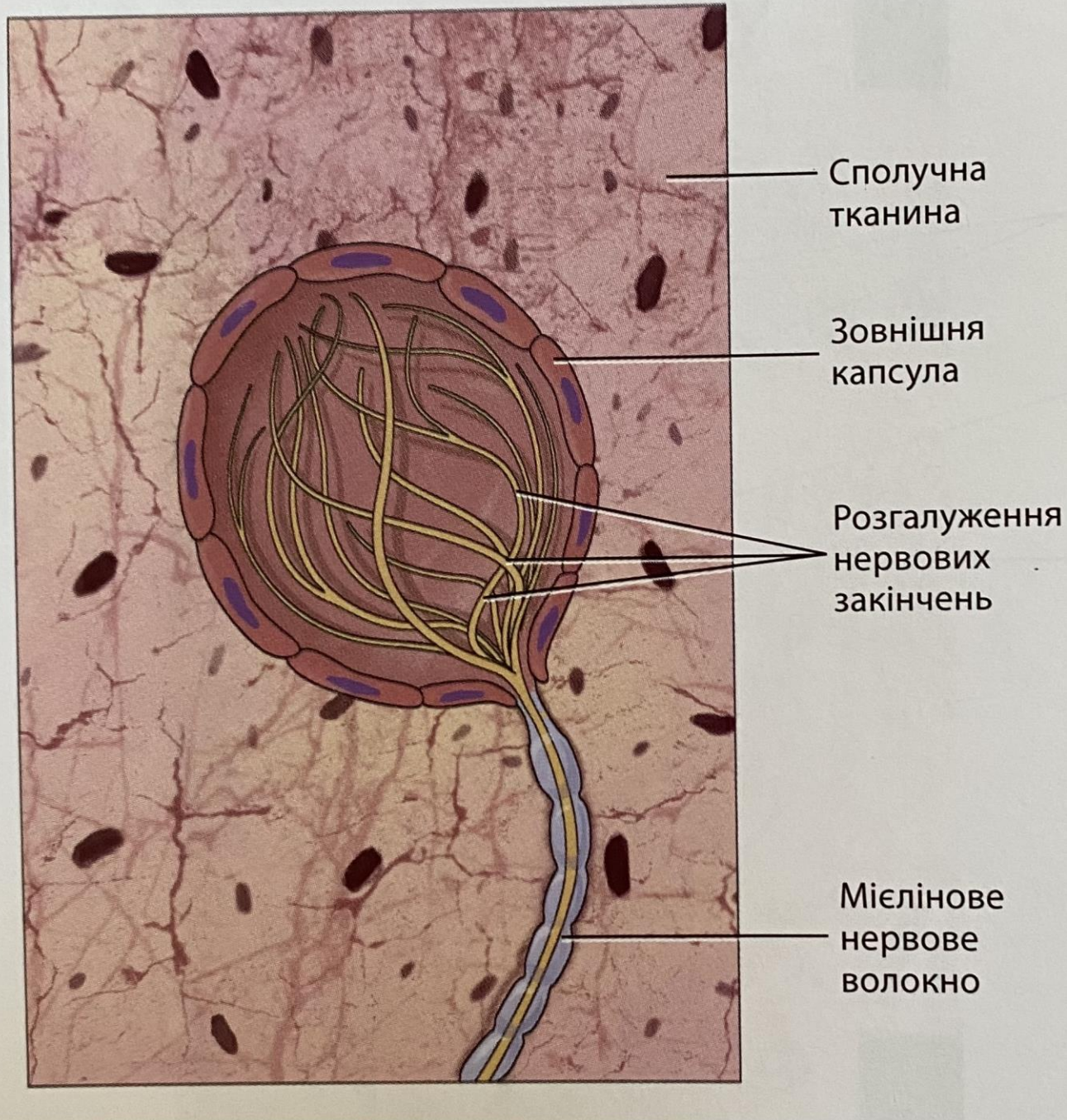
Адиipoцити  
(жирова  
клітковина)

Мієлінове  
нервові  
волокно

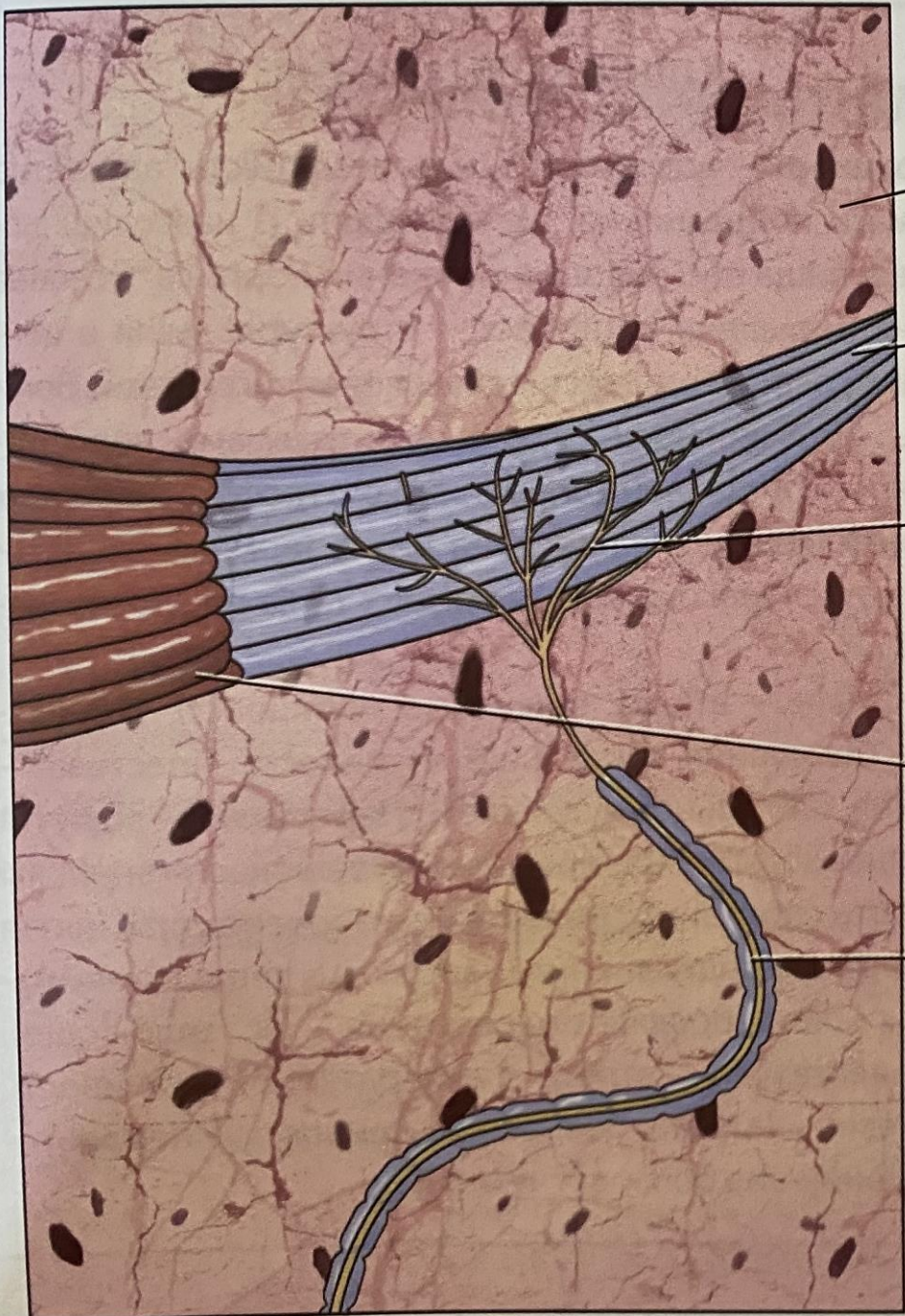


Б









Сполучна  
тканина

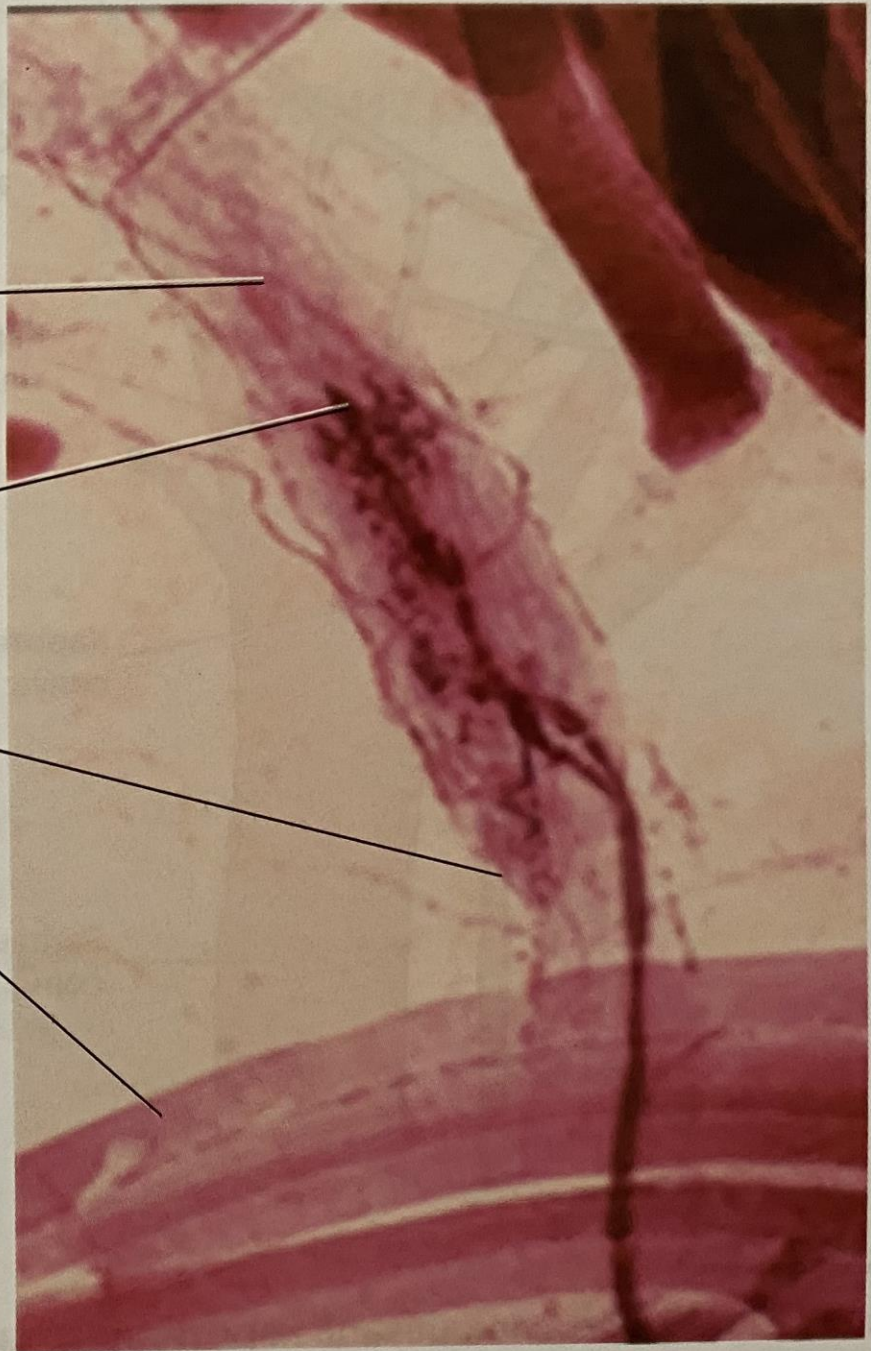
Пучки  
колагенових  
волокон  
сухожилка

Чутливі  
нервові  
закінчення

Капсула

Посмугований  
скелетний м'яз

Мілінове  
нерве  
волокно





**Кінець**

Дякую за увагу!