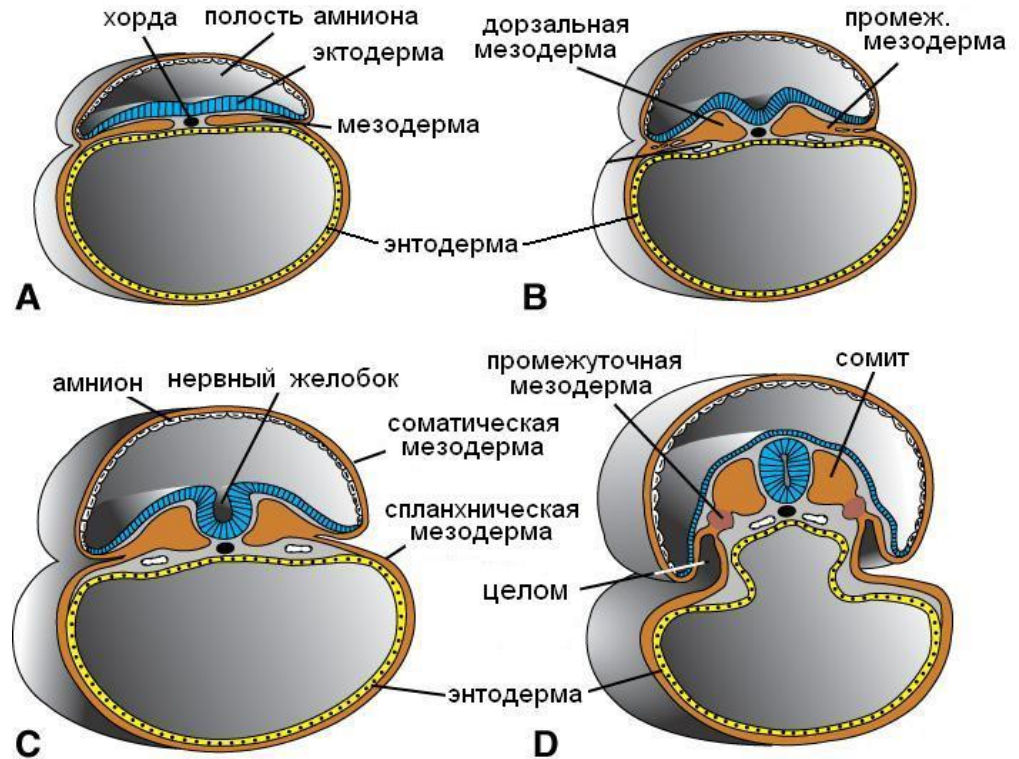


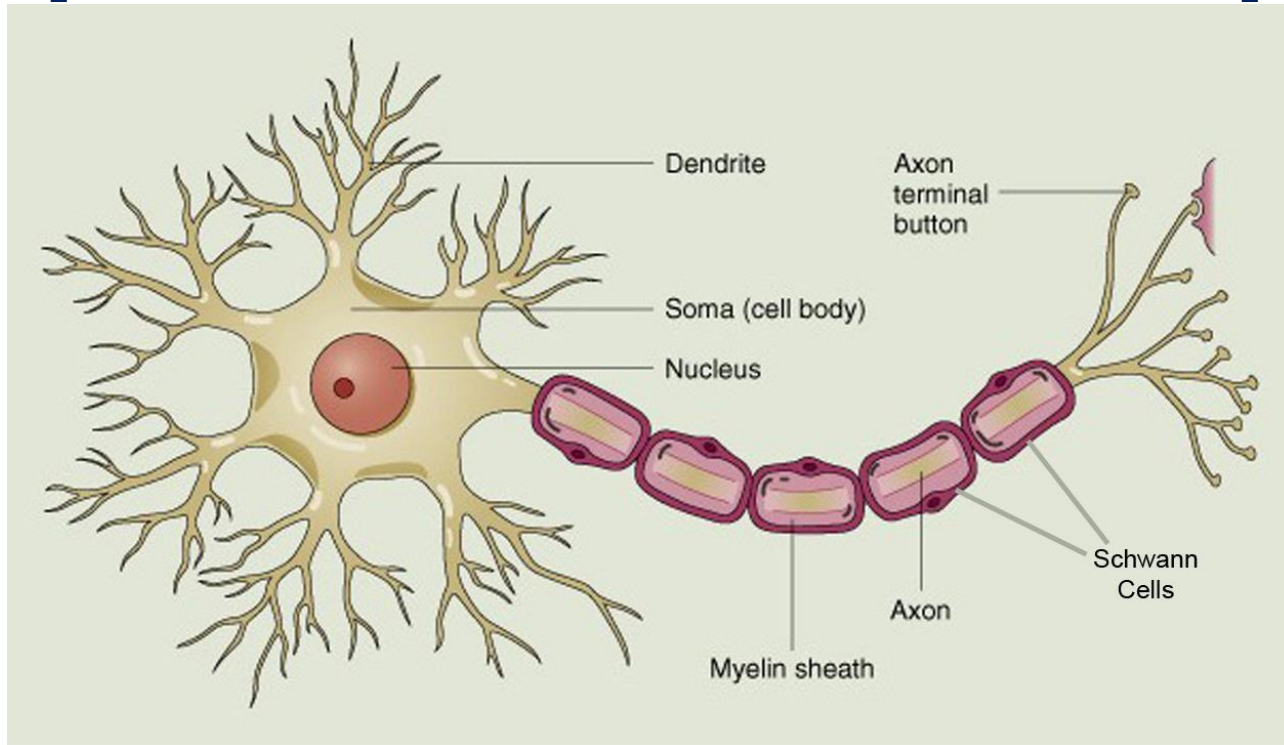
Нервная ткань

Определение нервной ткани

- **Происхождение** – эктодерма (нейроэктодерма)
- **Строение:**
 - клетки (два типа – нейроны и нейроглия)
 - межклеточного вещества практически нет
- **Функция** – возбудимость и проводимость



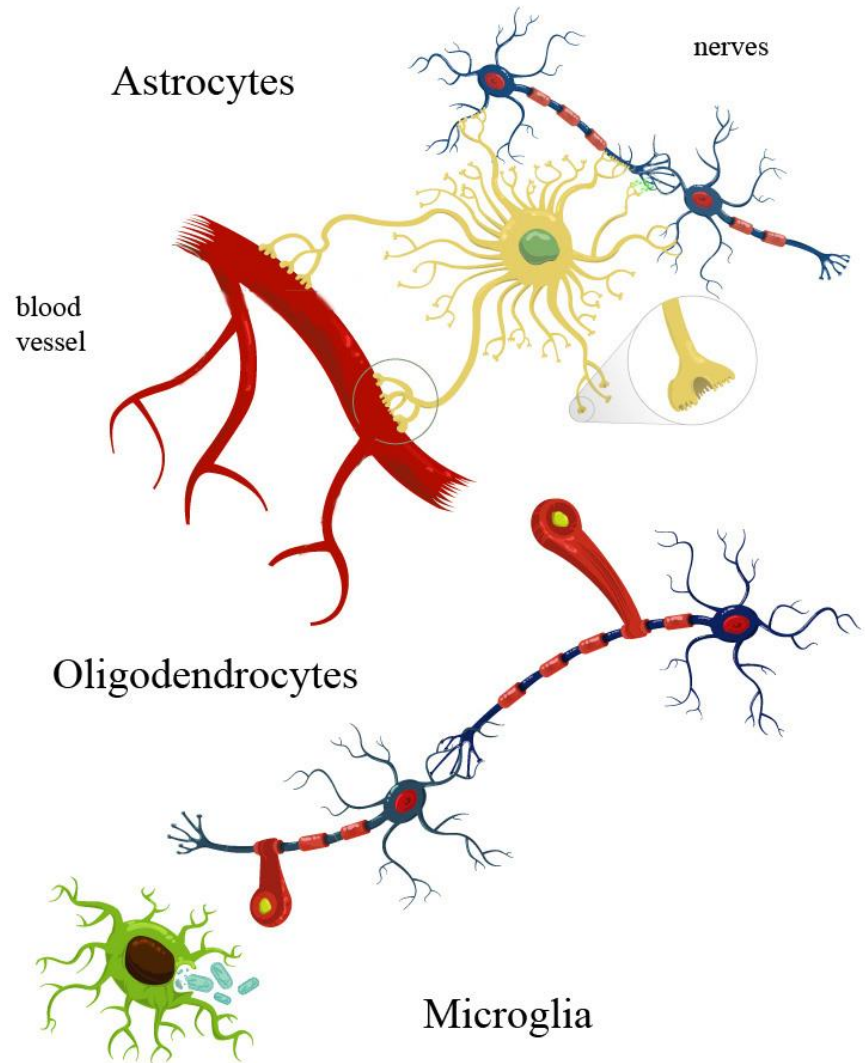
Нервные клетки — нейроны



- Структурно-функциональная единица нервной ткани - **нейроны или нейроциты**
- Функции нейронов:
 - генерируют возбуждение в ответ на раздражение
 - распространяют возбуждение по своей мембране
 - передают возбуждение следующему звену

Нейроглия - глиоциты

- Функции:
 - механическая
 - изолирующая
 - трофическая
 - защитная

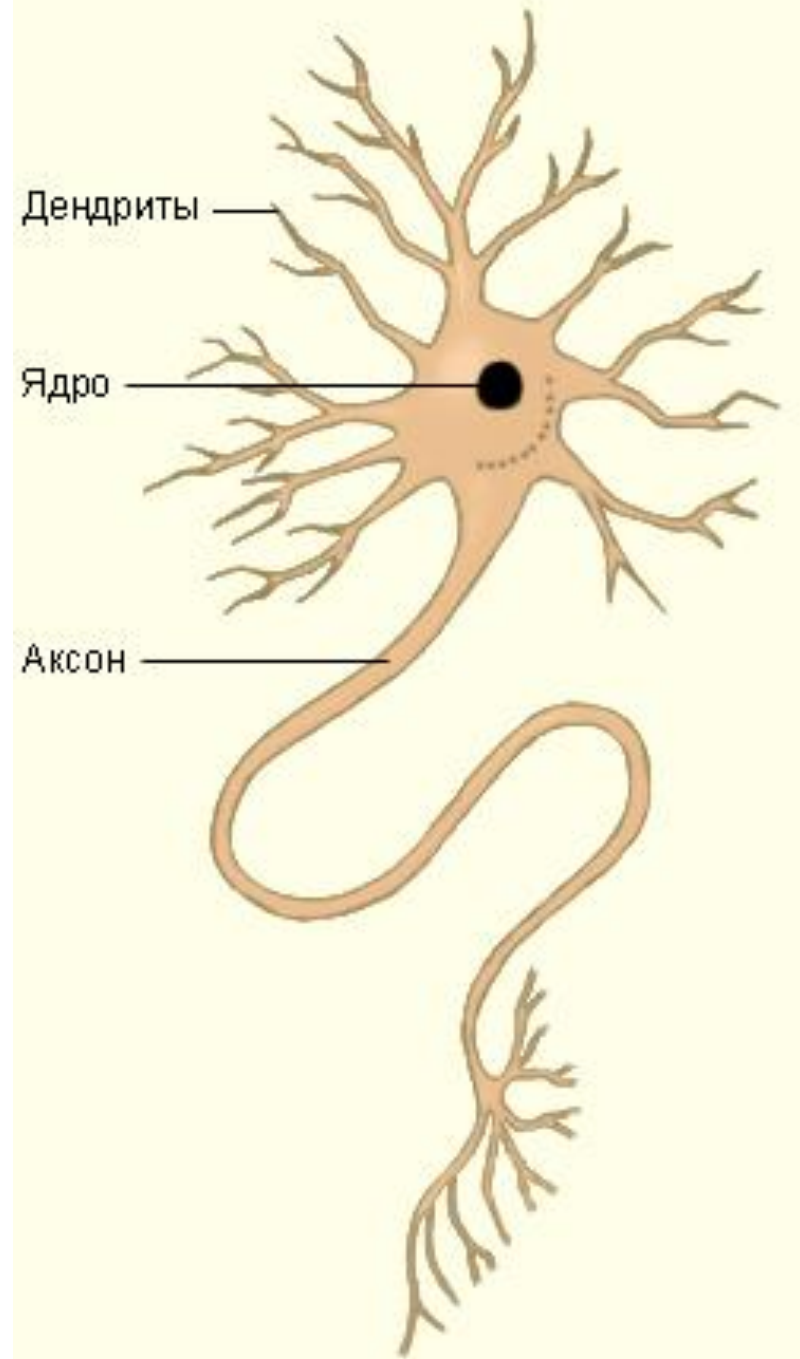


Нейрон

Тело нейрона – перикарион

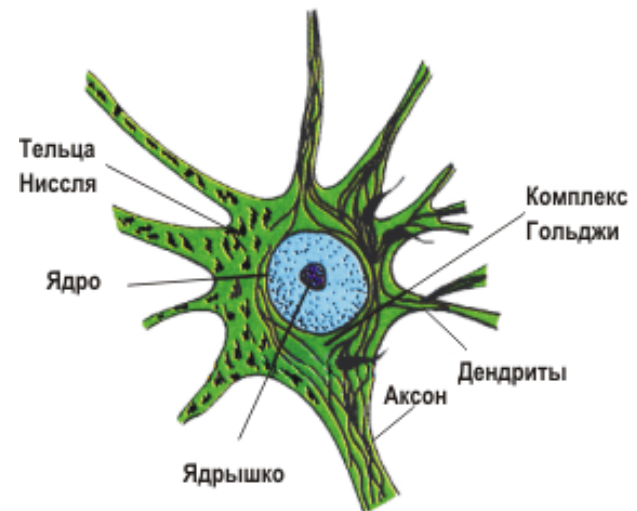
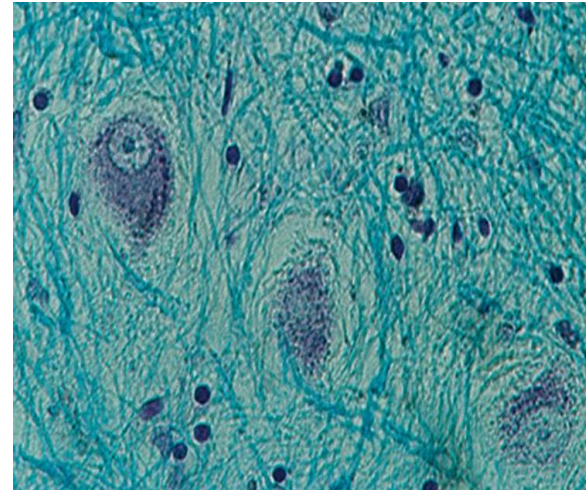
Два вида отростков:

- аксон
- дендриты

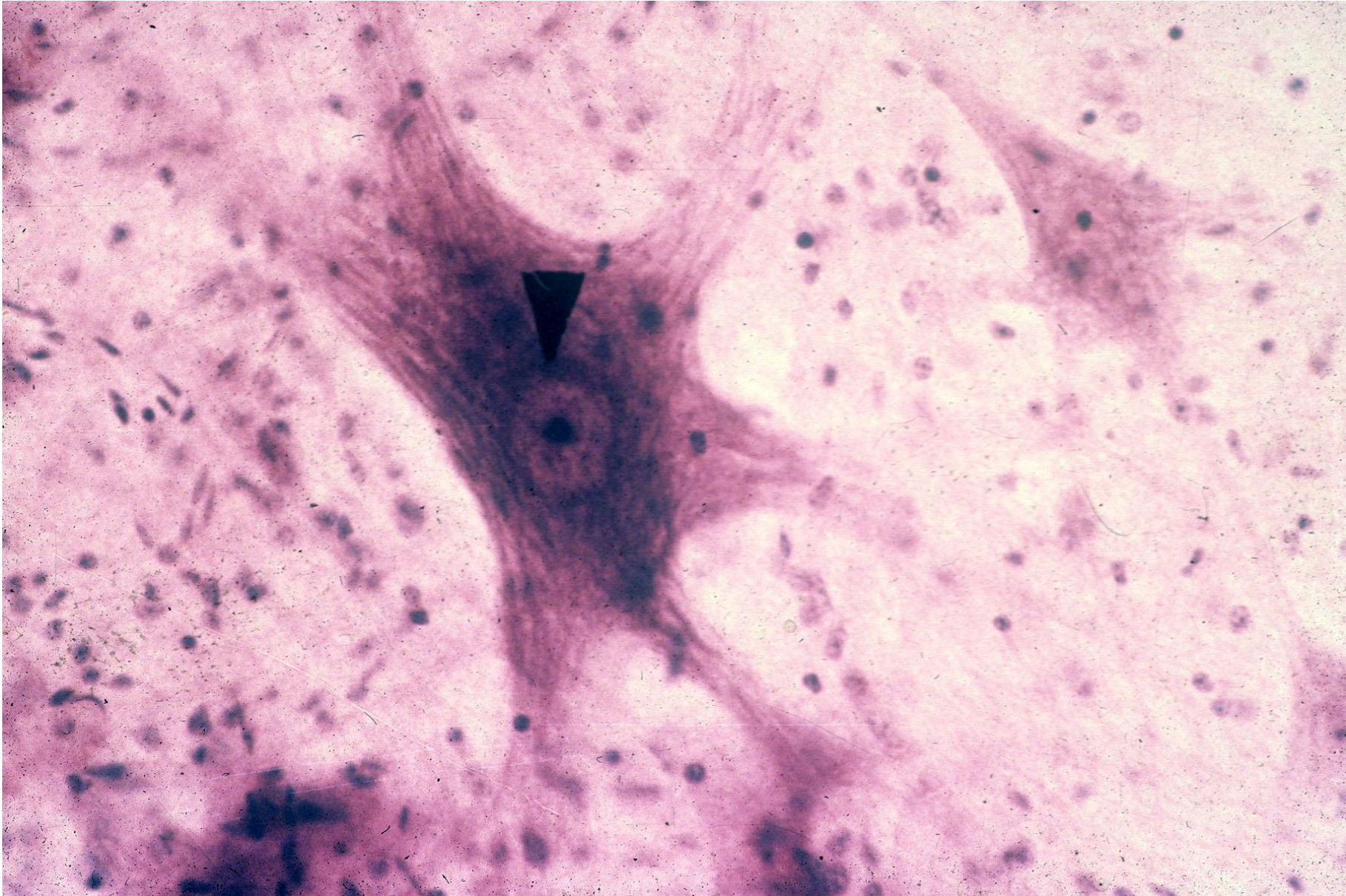


Перикарион

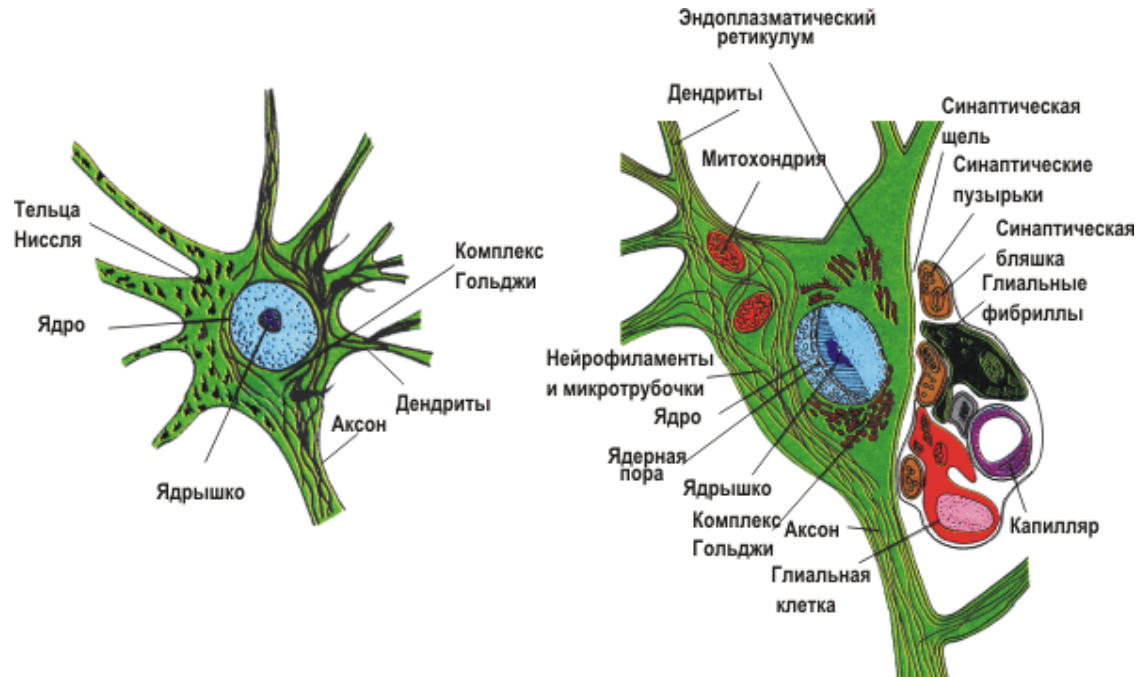
1. Все органеллы общего значения.
2. При окрашивании метиленовым синим и толуидиновым синим в перикарионе нейрона и начальных отделах дендритов выявляются глыбки (их нет в основании аксона).
 - Это хроматофильная субстанция (субстанция Ниссля или базофильное вещество) получила название *тигроидного вещества*.
 - Тигроидное вещество - хорошо развитая гранулярная эндоплазматическая сеть



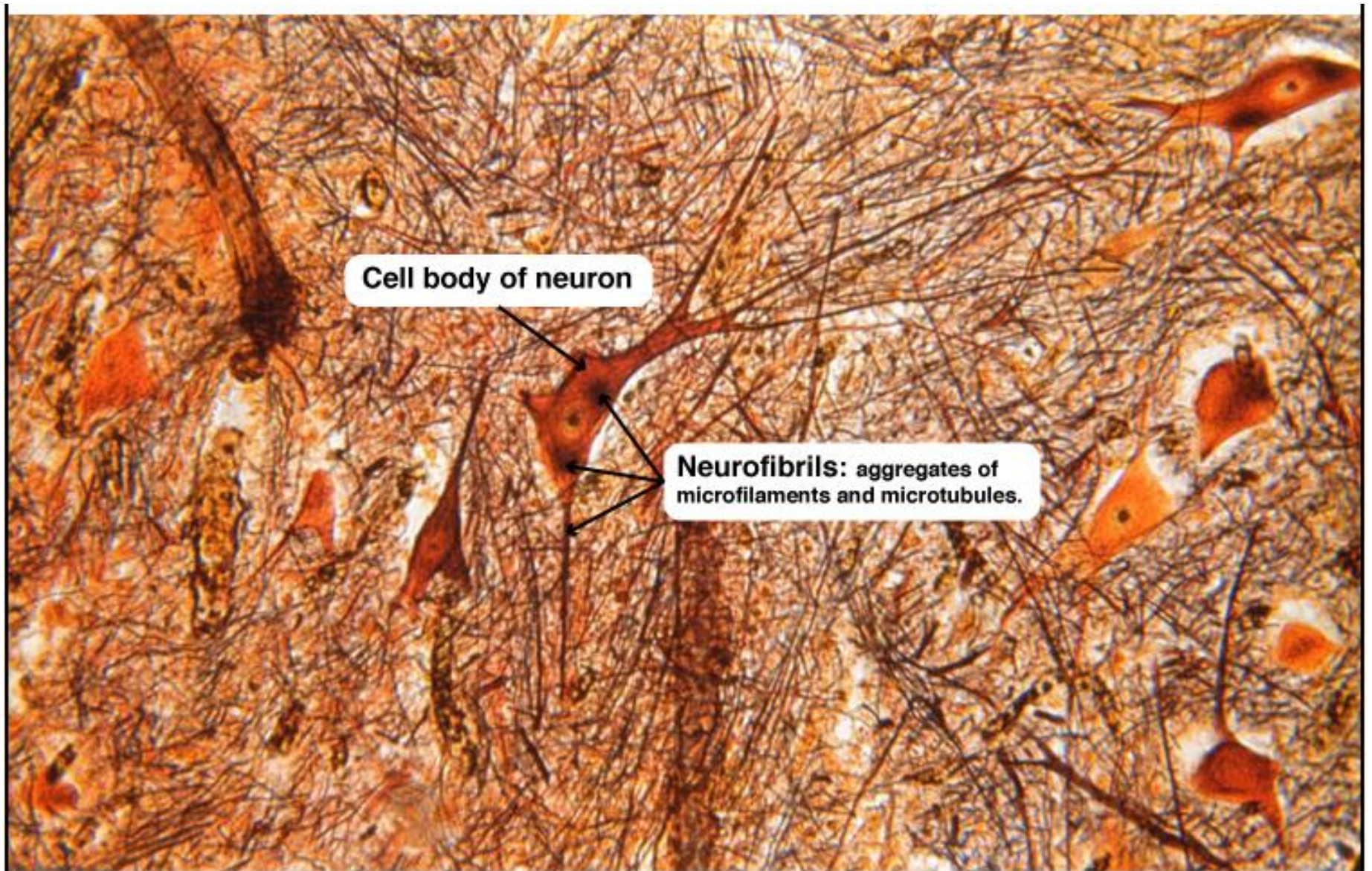
Тигроидное вещество – субстанция Ниссля



Перикарион



- При импрегнации солями серебра в перикарионе и отростках выявляются — *нейрофибриллы*, которые формируют цитоскелет нервных клеток.
- Промежуточные филаменты цитоскелета нервных клеток построены из белков нейрофибрилярного триплета

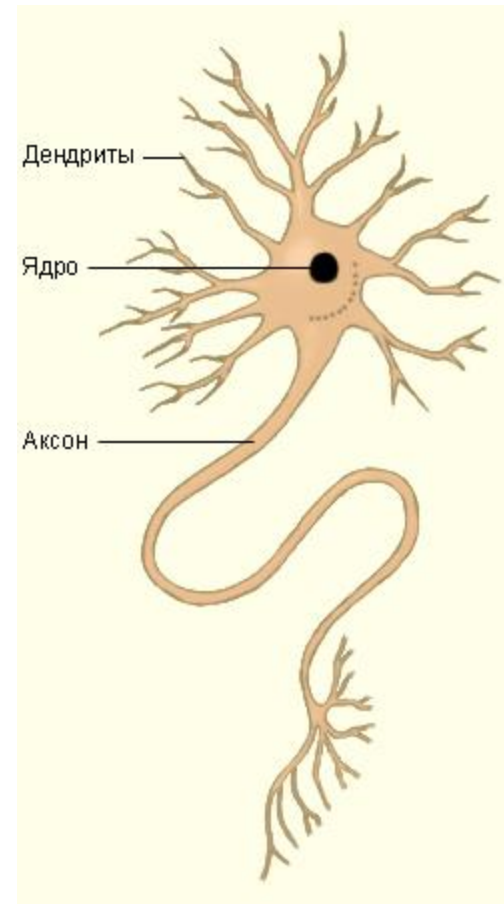


Cell body of neuron

Neurofibrils: aggregates of microfilaments and microtubules.

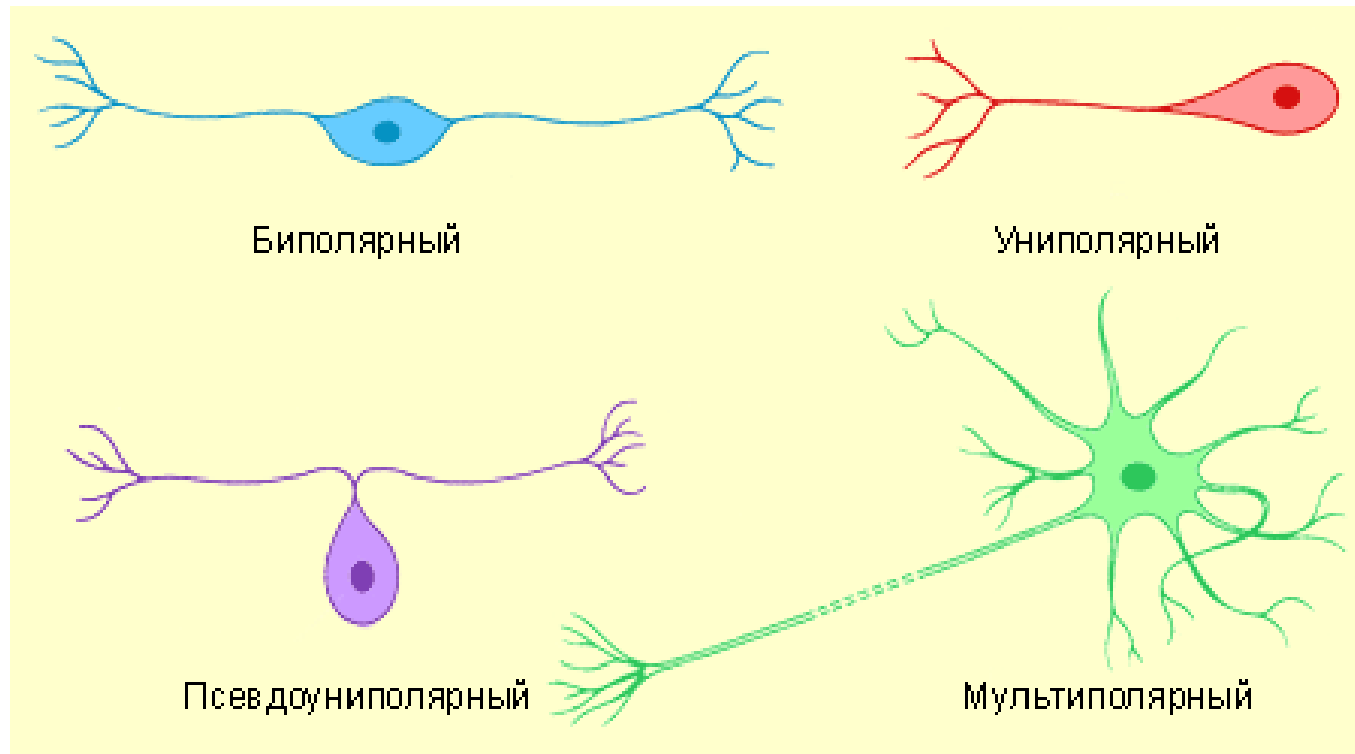
Отростки нервных клеток

- **Аксон** —
 - единственный
 - обычно тонкий, мало ветвящийся,
 - отводит импульс от тела нервной клетки (перикариона).
- **Дендриты**
 - приводят импульс к перикариону
 - более толстые и более ветвящиеся отростки
 - Количество дендритов у нейрона зависит от типа нейронов.



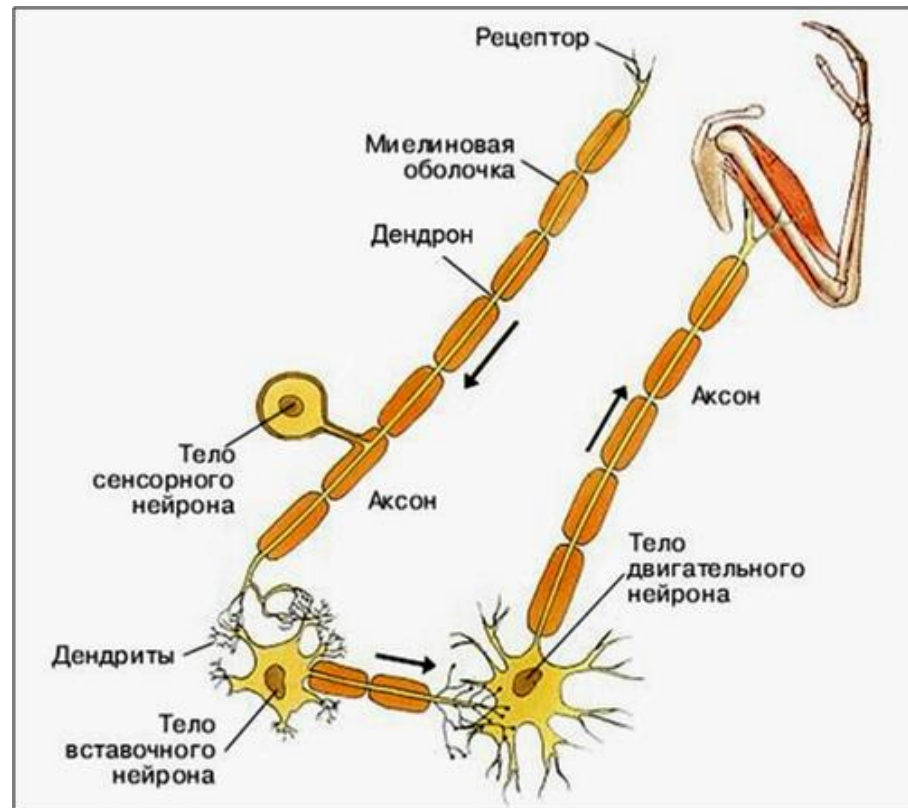
Классификация нейронов по количеству отростков

- Одноотростчатые нейроны - **униполярные** (только аксон, у человека отсутствуют).
- 1 аксон + 1 дендрит - **биполярные** (нейроны сетчатки глаза и спиральных ганглиев).
- Разновидность биполярных - **псевдоуниполярные (ложноодноотростчатые)** чувствительные клетки спинномозговых и краниальных узлов.
- **Мультиполярные**, многоотростчатые нейроны - один аксон и два и более дендрита. Наиболее распространены в нервной системе человека.

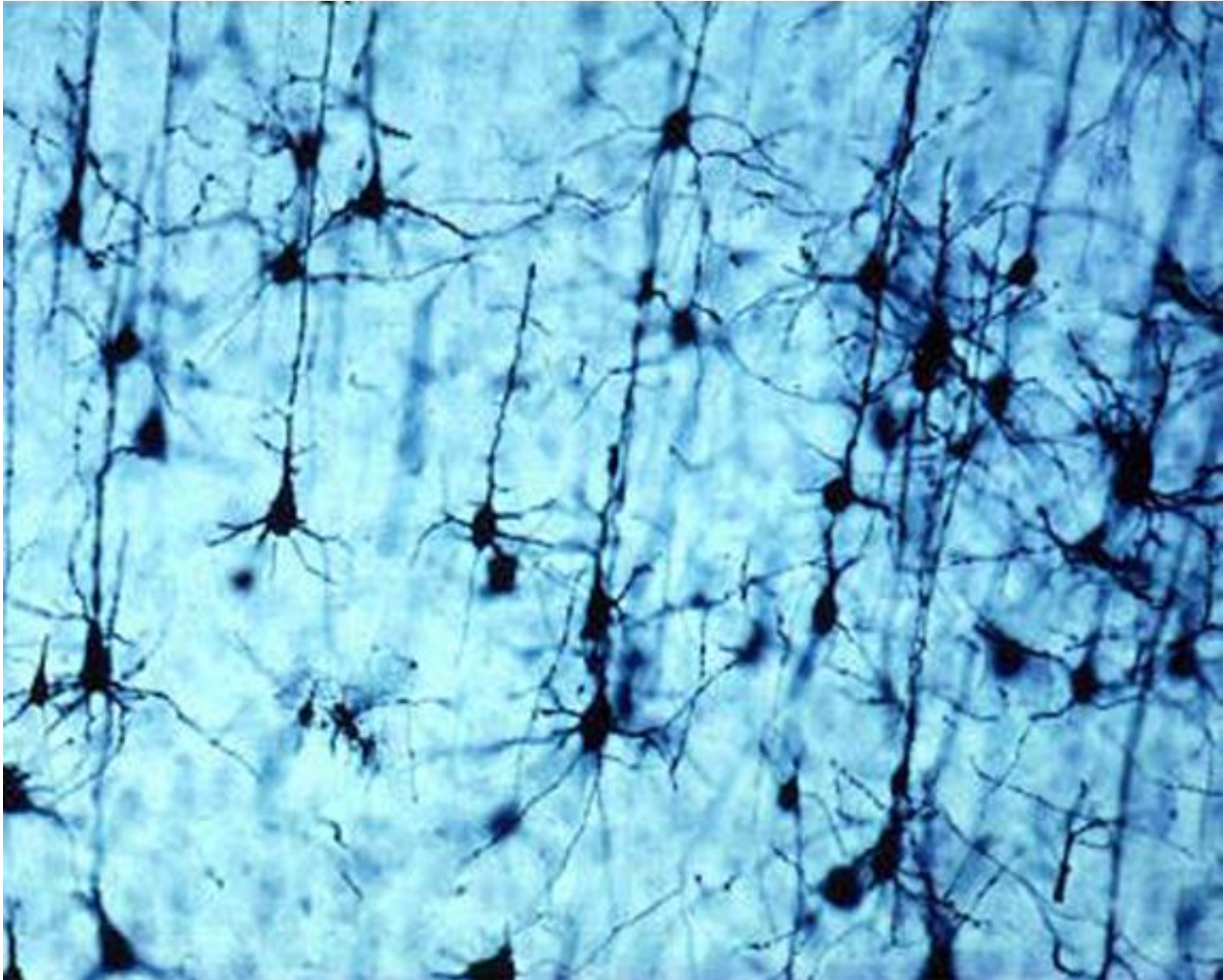


Классификация нейронов по функции

- **Рецепторные (афферентные или чувствительные)**, - генерирующие нервные импульсы
- **Эффекторные (эфферентные)** — побуждающие ткани рабочих органов к действию
- **Ассоциативные**, образующие разнообразные связи между нейронами. Из них состоит большая часть полушарий головного мозга, спинной мозг и мозжечок.



Мультполярные пирамидные нейроны коры

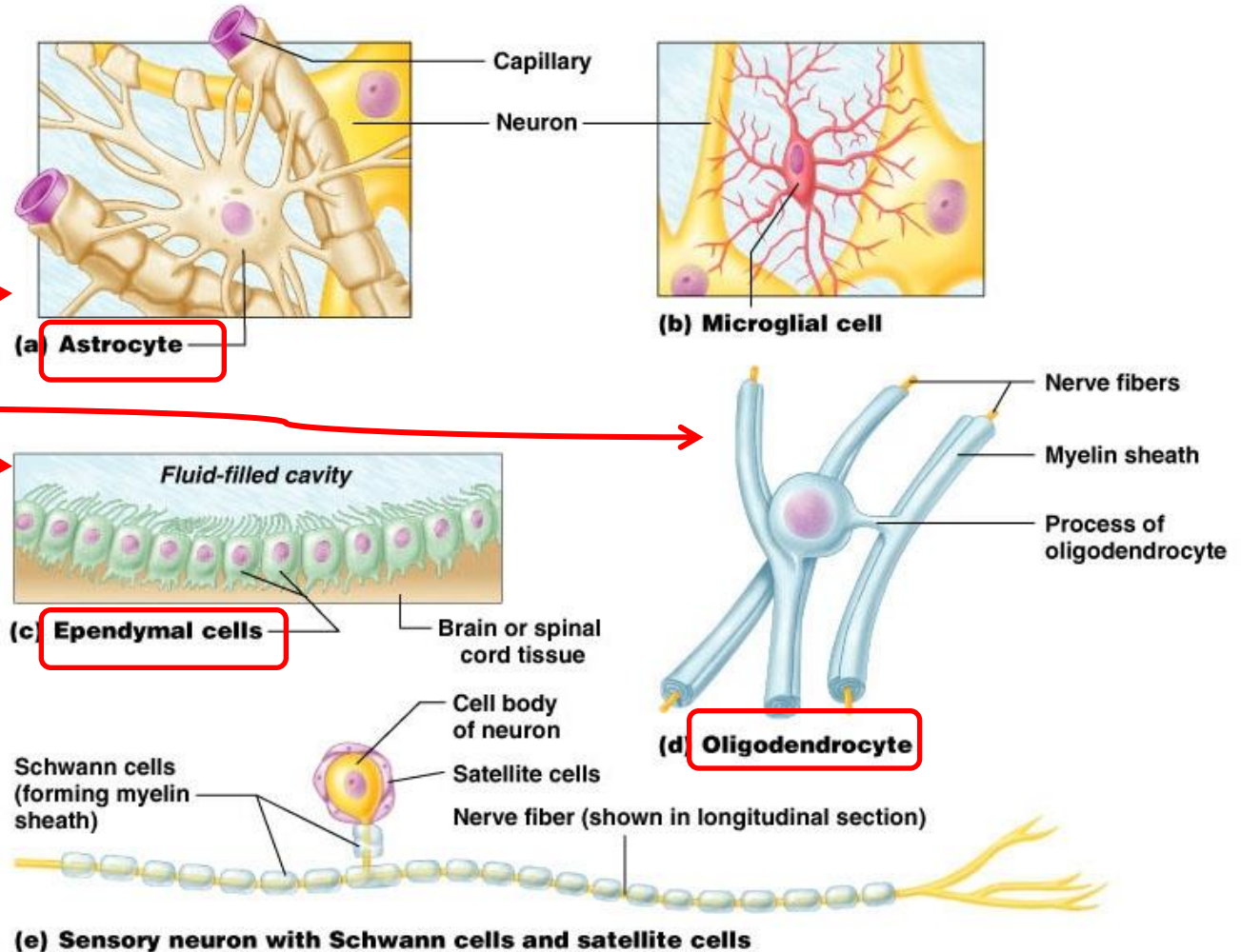


Нейроглия

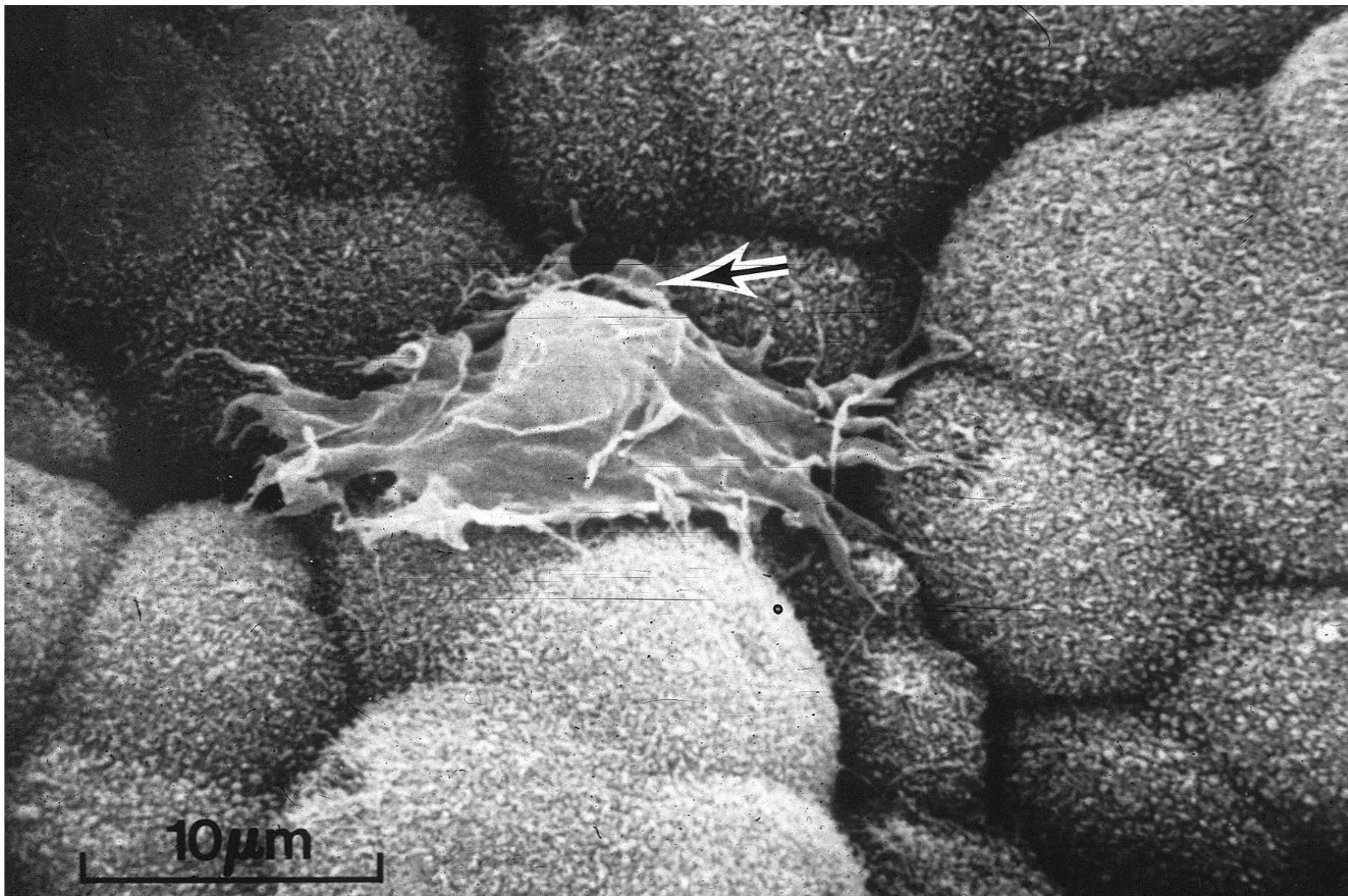
Микроглия - глиальные макрофаги из мезенхимы.

Макроглия

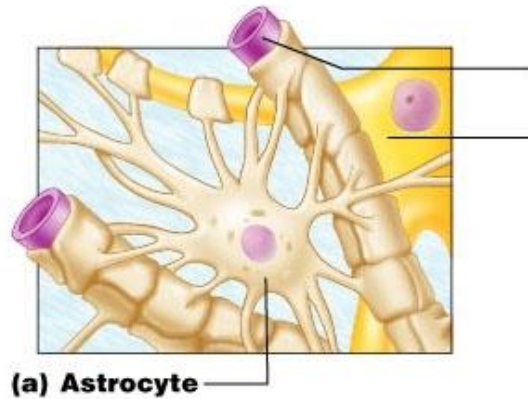
(глиоциты происходят из нервной трубки)



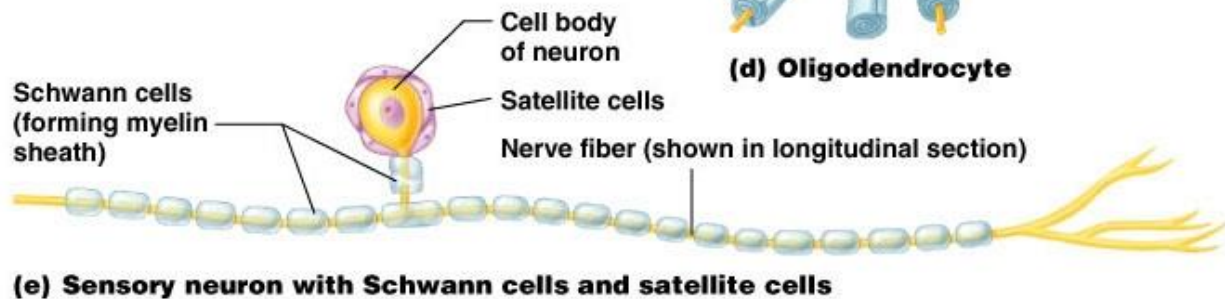
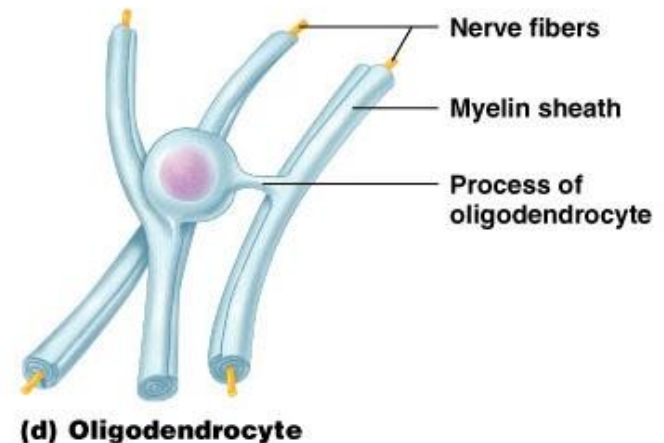
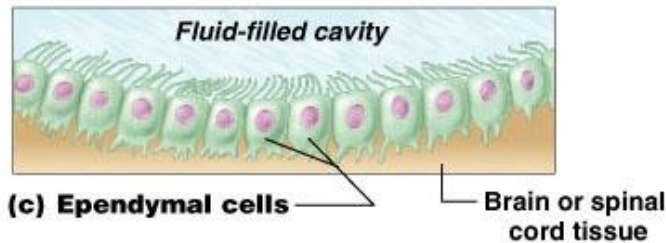
Клетка микроглии в желудочках мозга



Макроглия



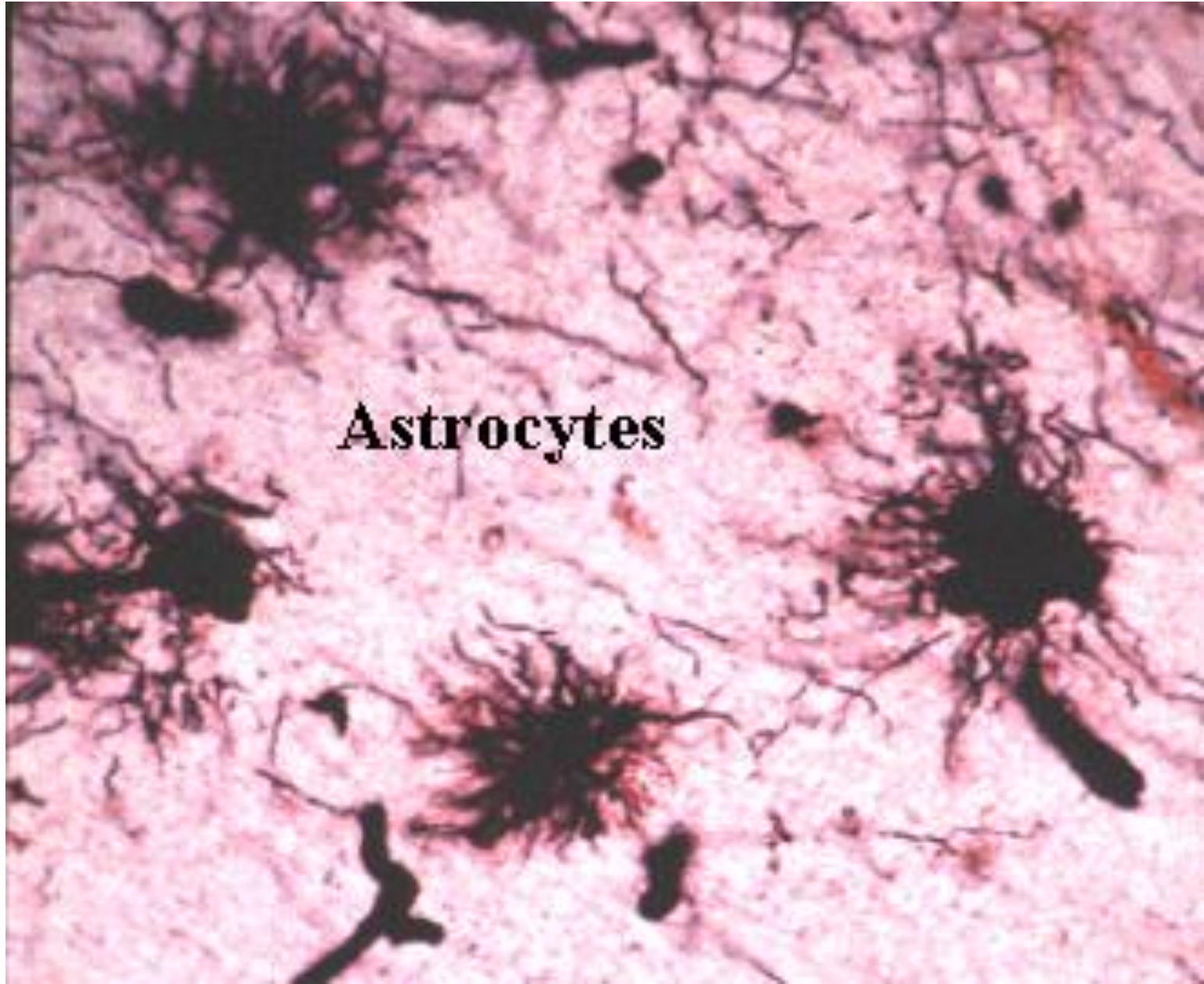
Астроциты — клетки звездчатой формы. Опорно-трофическая и разграничительная функции. Участвуют в формировании гематоэнцефалического барьера



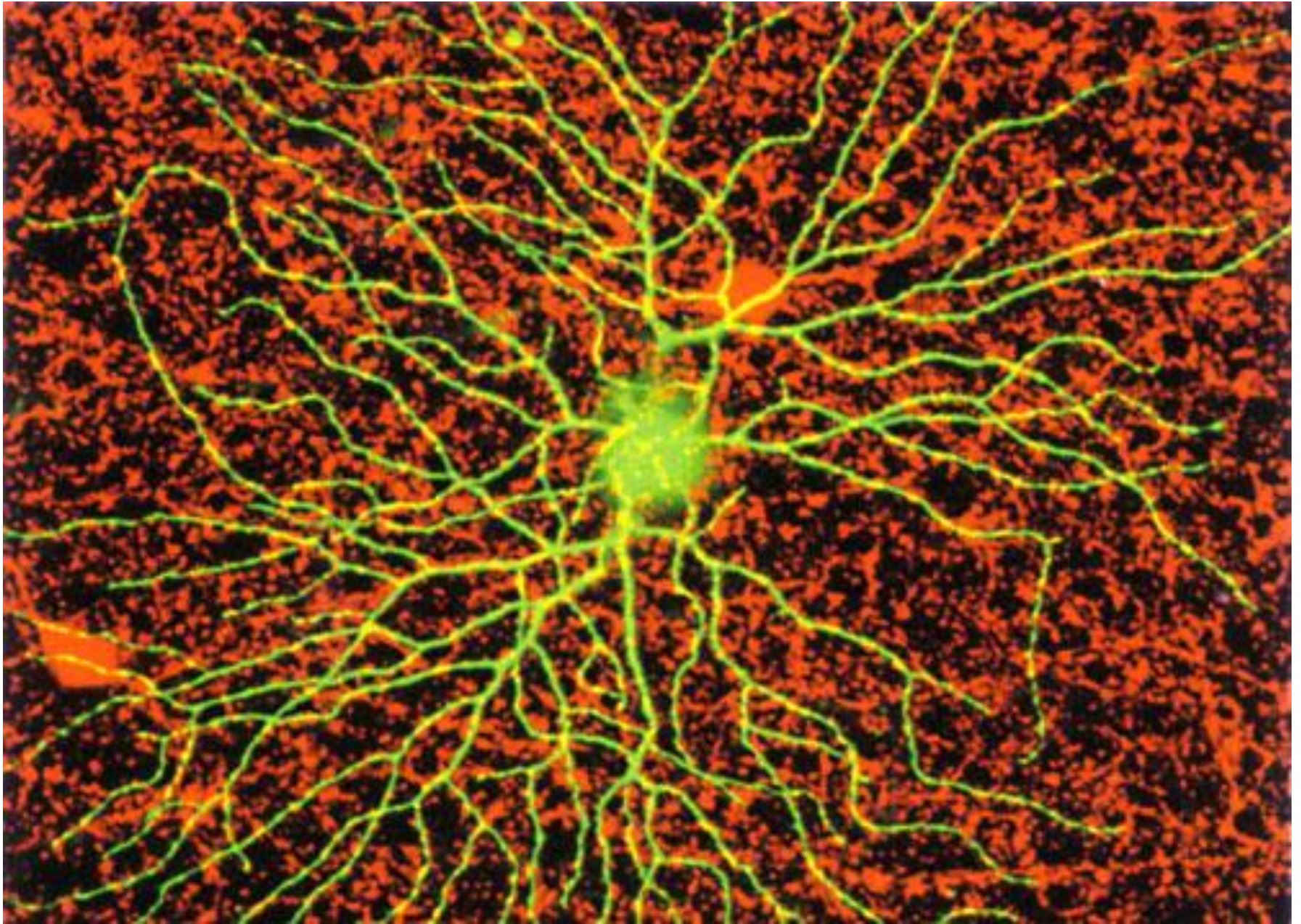
Олигодендроциты образуют миелиновые оболочки нервных волокон в ЦНС. В ПНС такие клетки называют *леммоциты* или *швановские клетки*

Эпендимиоциты - выстилают спинно-мозговой канал и желудочки мозга. Выполняют разграничительную и секреторную функции.

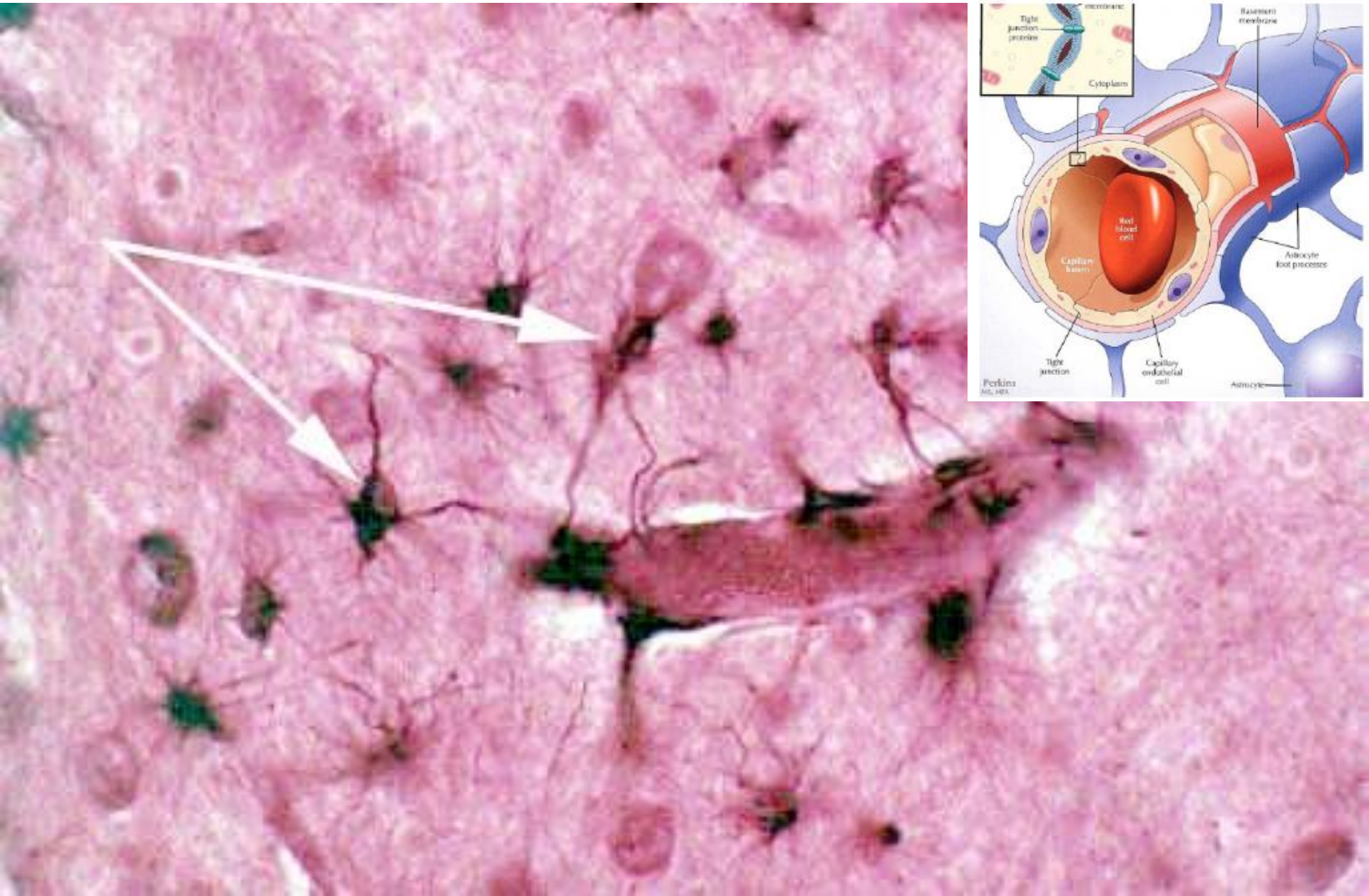
Астроциты



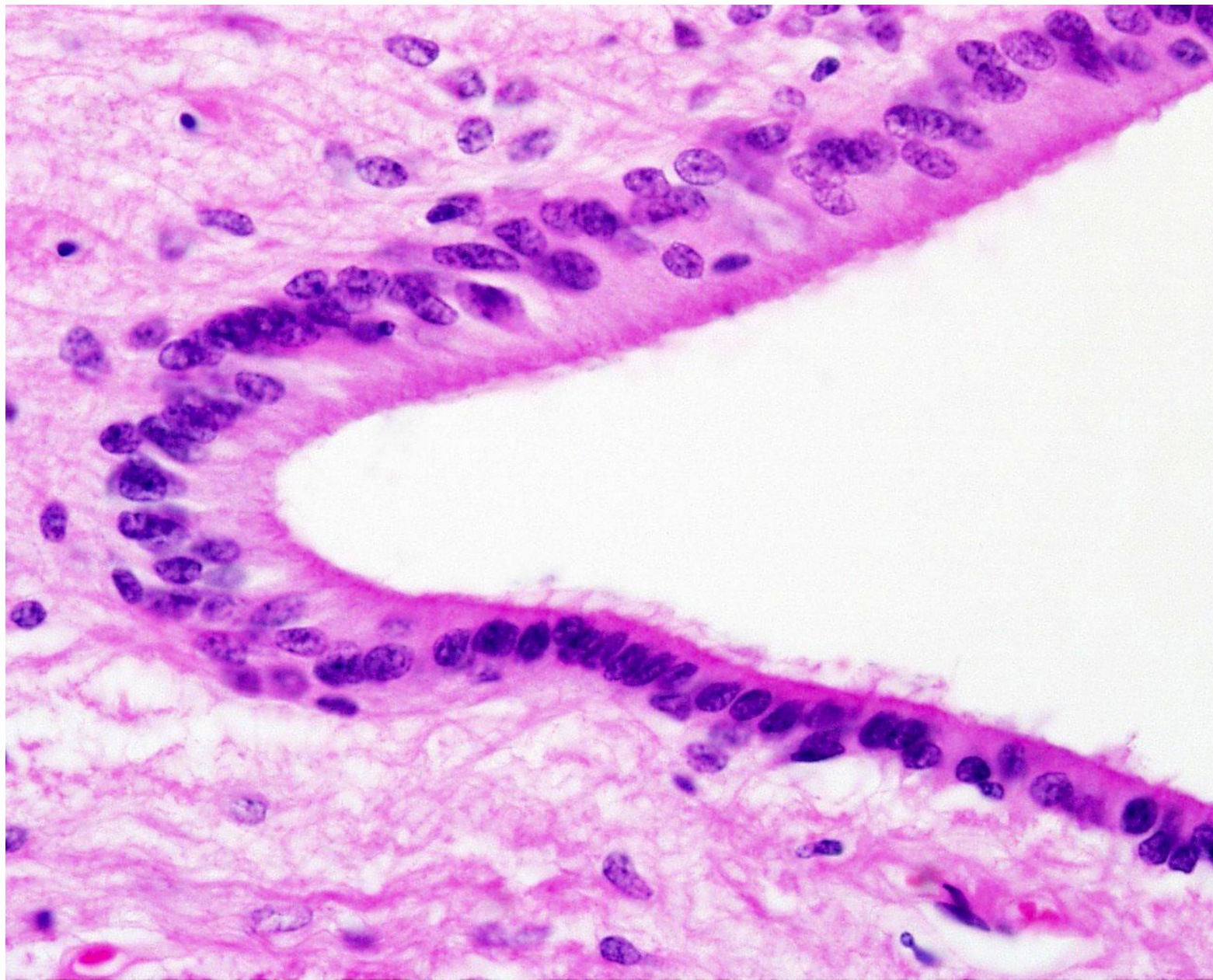
Астроцит



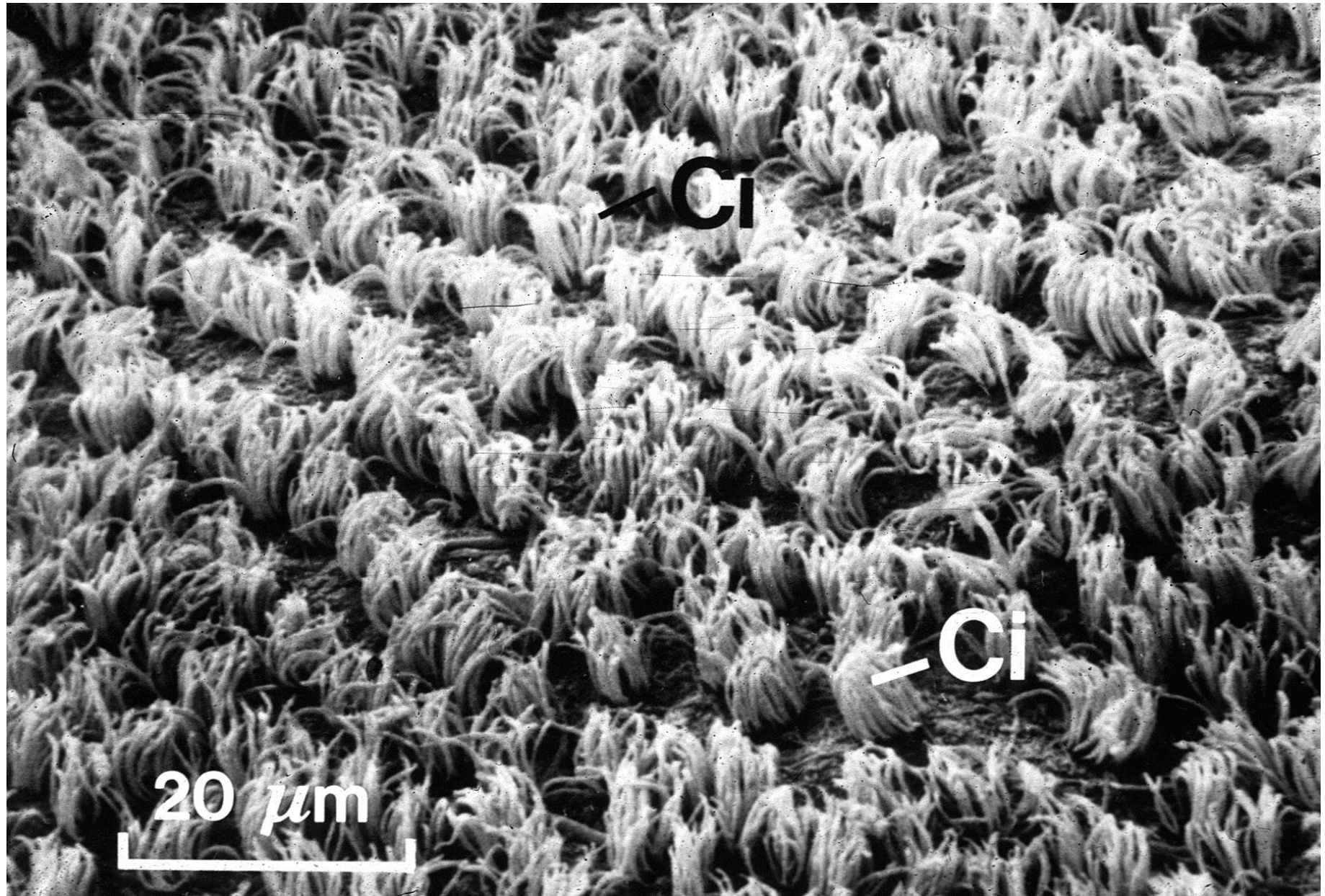
Контакт отростков астроцитов с капилляром



Эпендимоциты



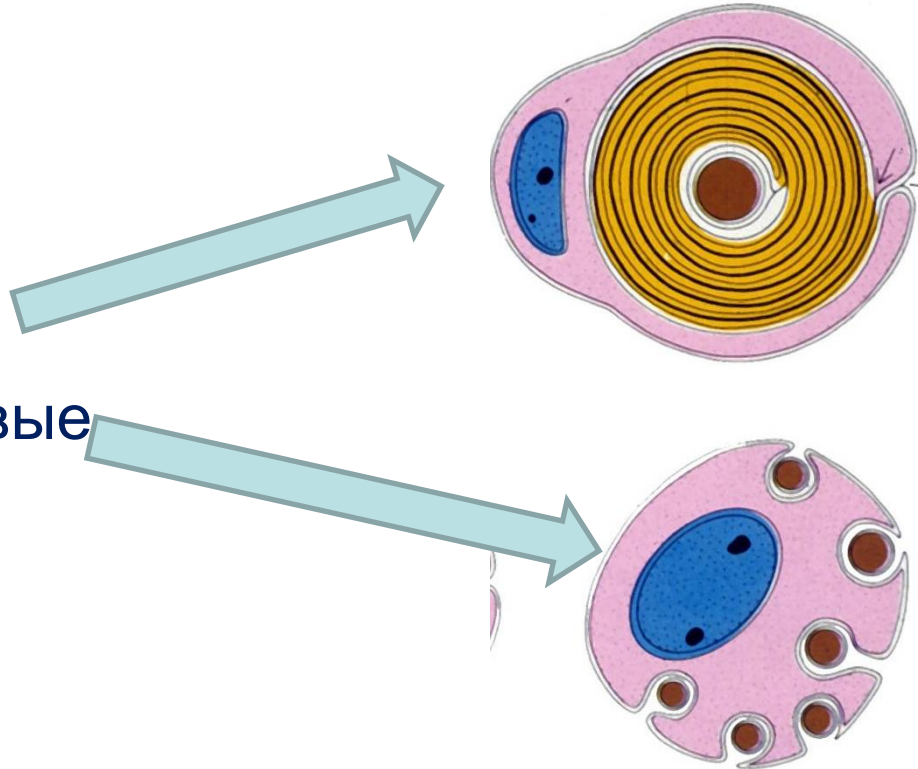
Микрореснички на поврхности епендимоцитов



Нервные волокна - отростки нервных клеток

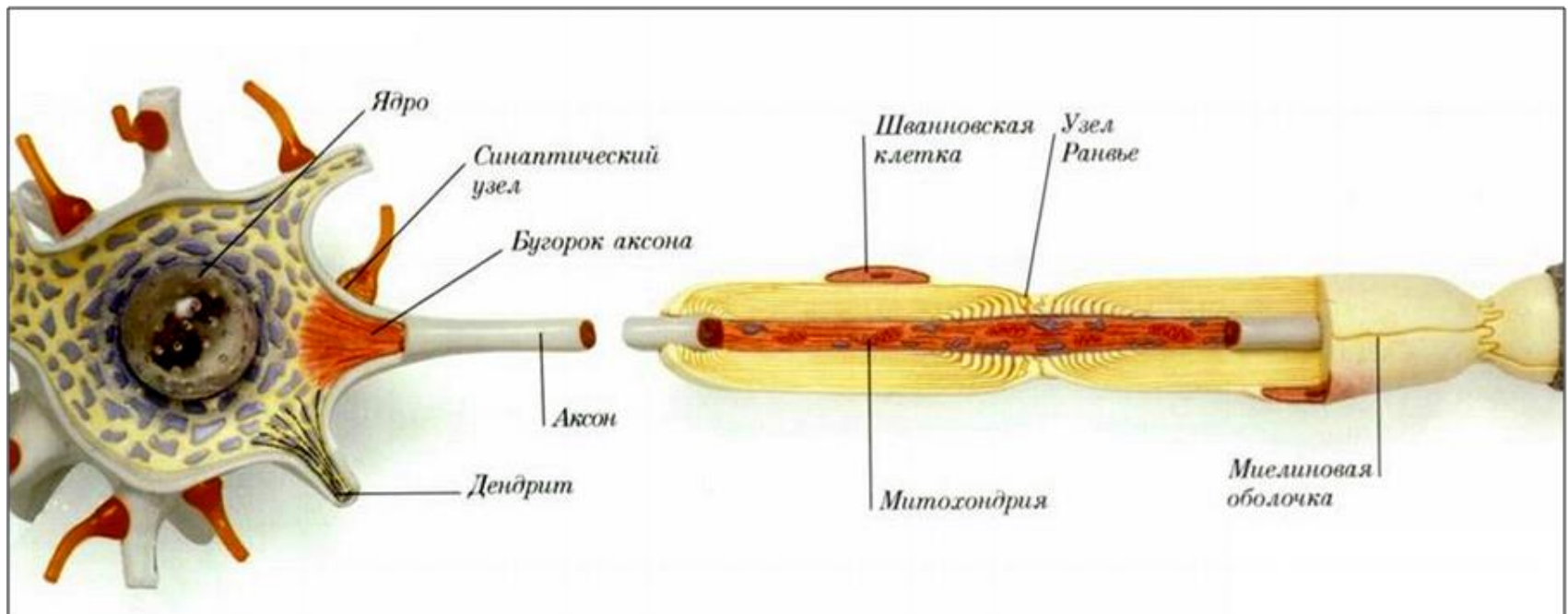
Два вида:

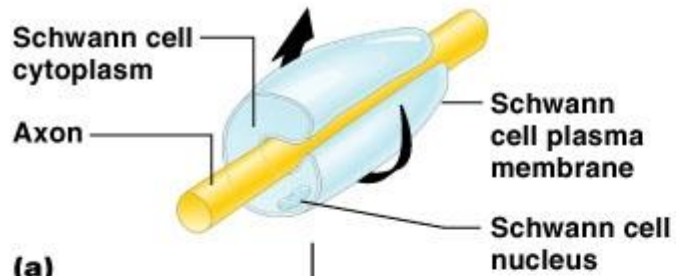
- миелиновые
- безмиелиновые



Миелиновые волокна

- Имеют большой диаметр и большую скорость проведения нервного импульса (15—120 м/сек).
- Миелиновую оболочку образуют шванновские клетки или олигодендроциты, которые накручены вокруг отростка нервной клетки.
- Участки где отсутствует миелиновый слой на границе двух смежных леммоцитов, называют *узловыми перехватами* или *перехватами Ранвье*

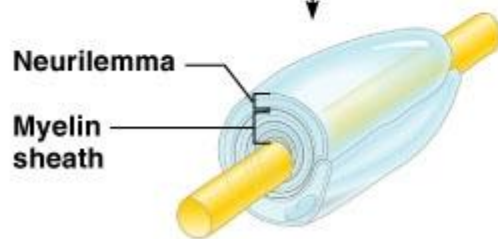




(a)



(b)



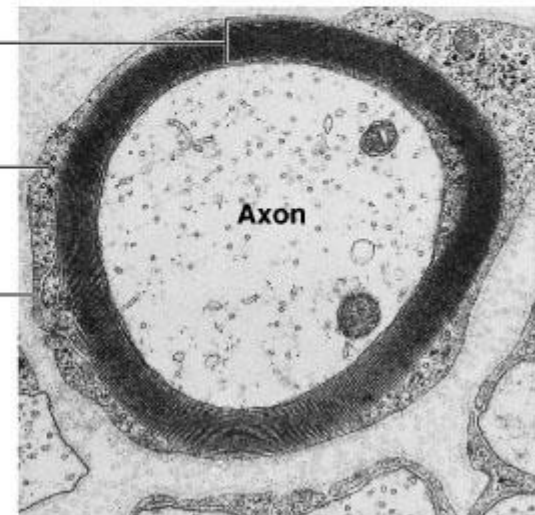
(c)

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Myelin sheath

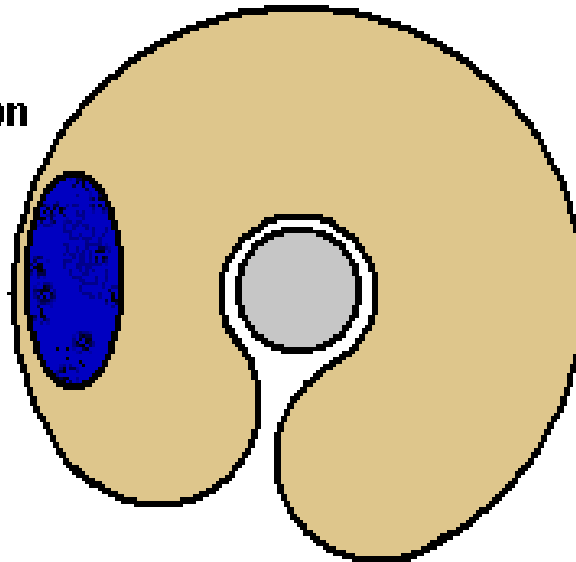
Schwann cell cytoplasm

Neurilemma



(d)

**Myelination of
a peripheral axon**



Миелинизированный аксон

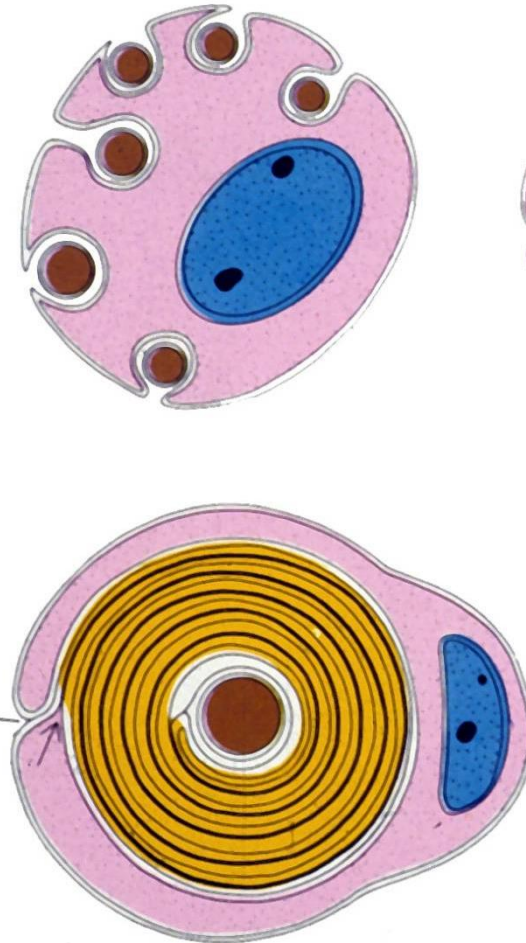


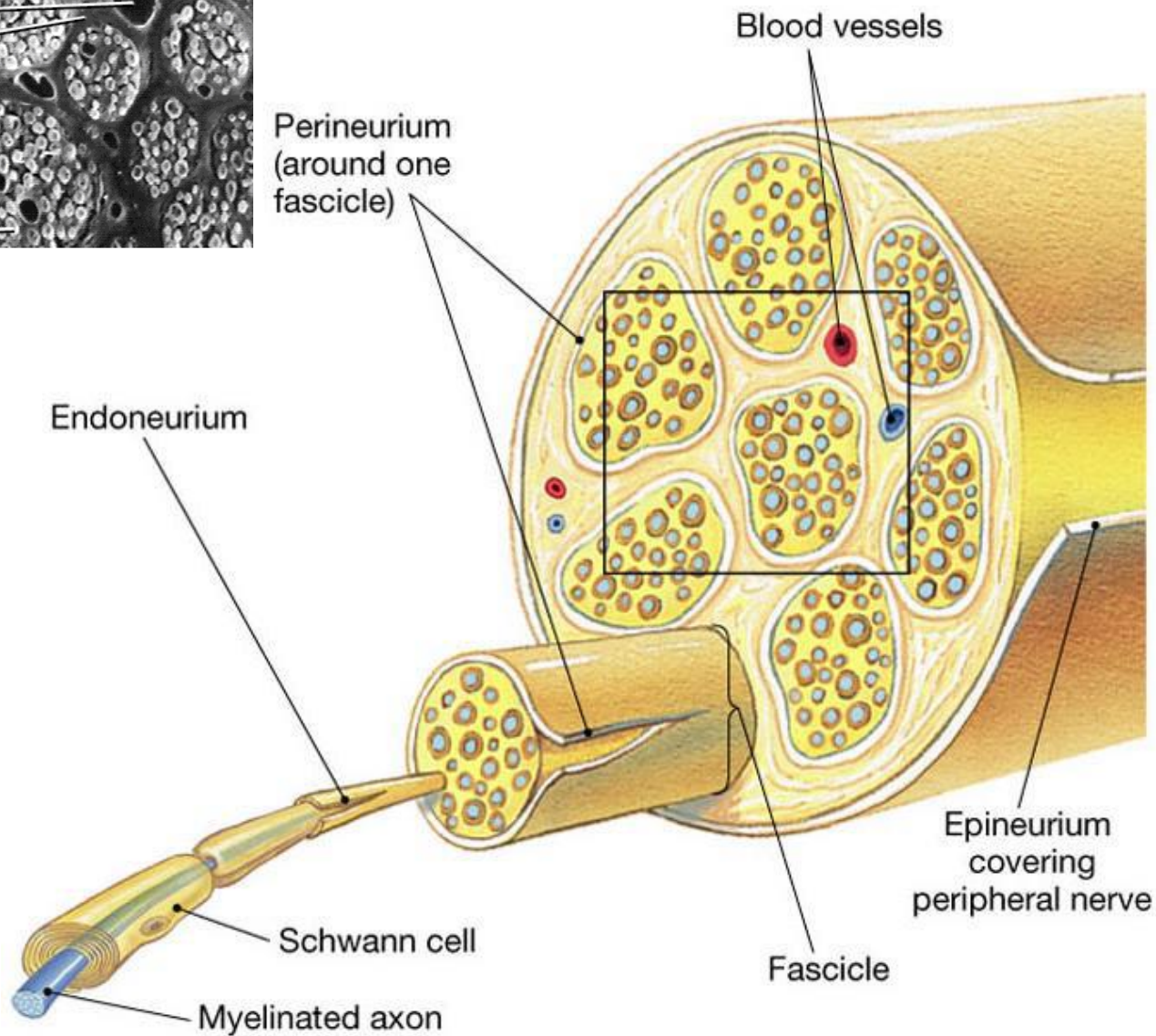
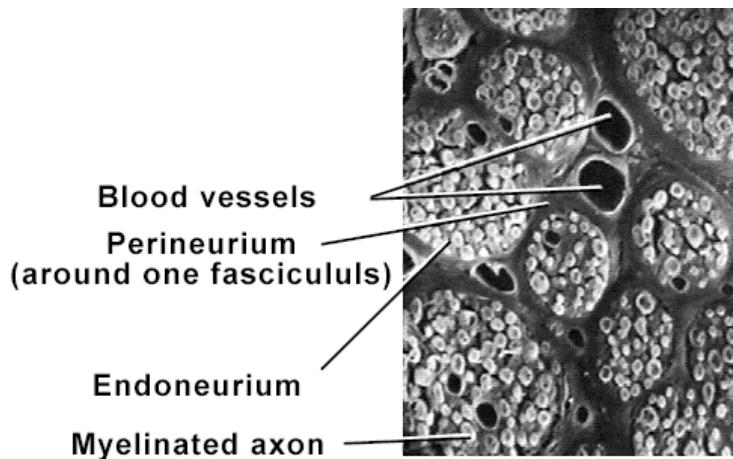
Немиелинизированные аксоны



Безмиелиновые нервные волокна

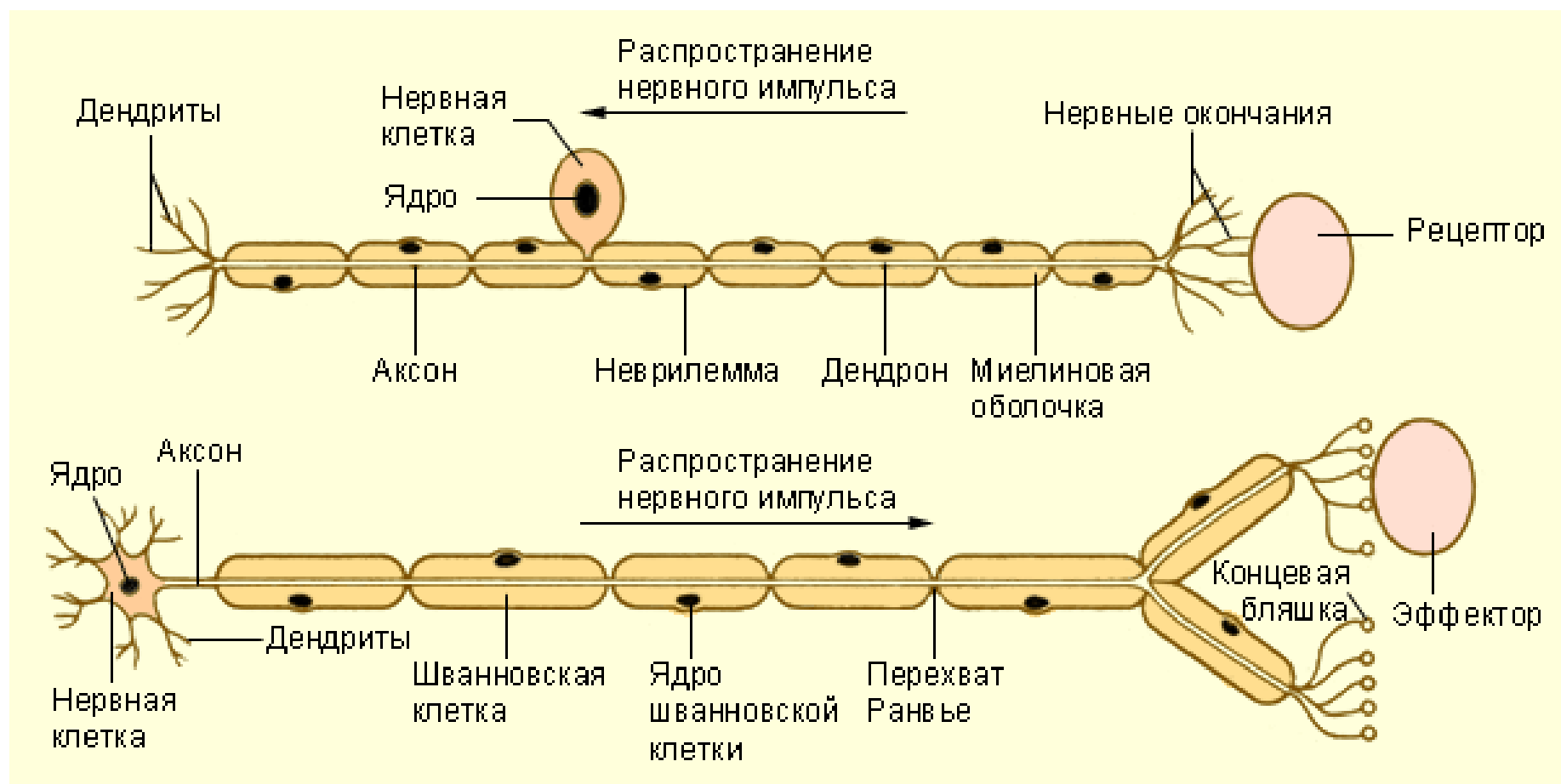
- Более тонкие, чем миелиновые.
- Оболочка, образована тоже леммоцитами, но отсутствует миелиновый слой
- Леммоциты охватывают осевой цилиндр, но они не закручиваются вокруг него.
- В один леммоцит может быть погружено несколько осевых цилиндров.
- Безмиелиновые нервные волокна преимущественно в вегетативной нервной системе.
- Нервные импульсы в них распространяются медленнее (1—2 м/сек),





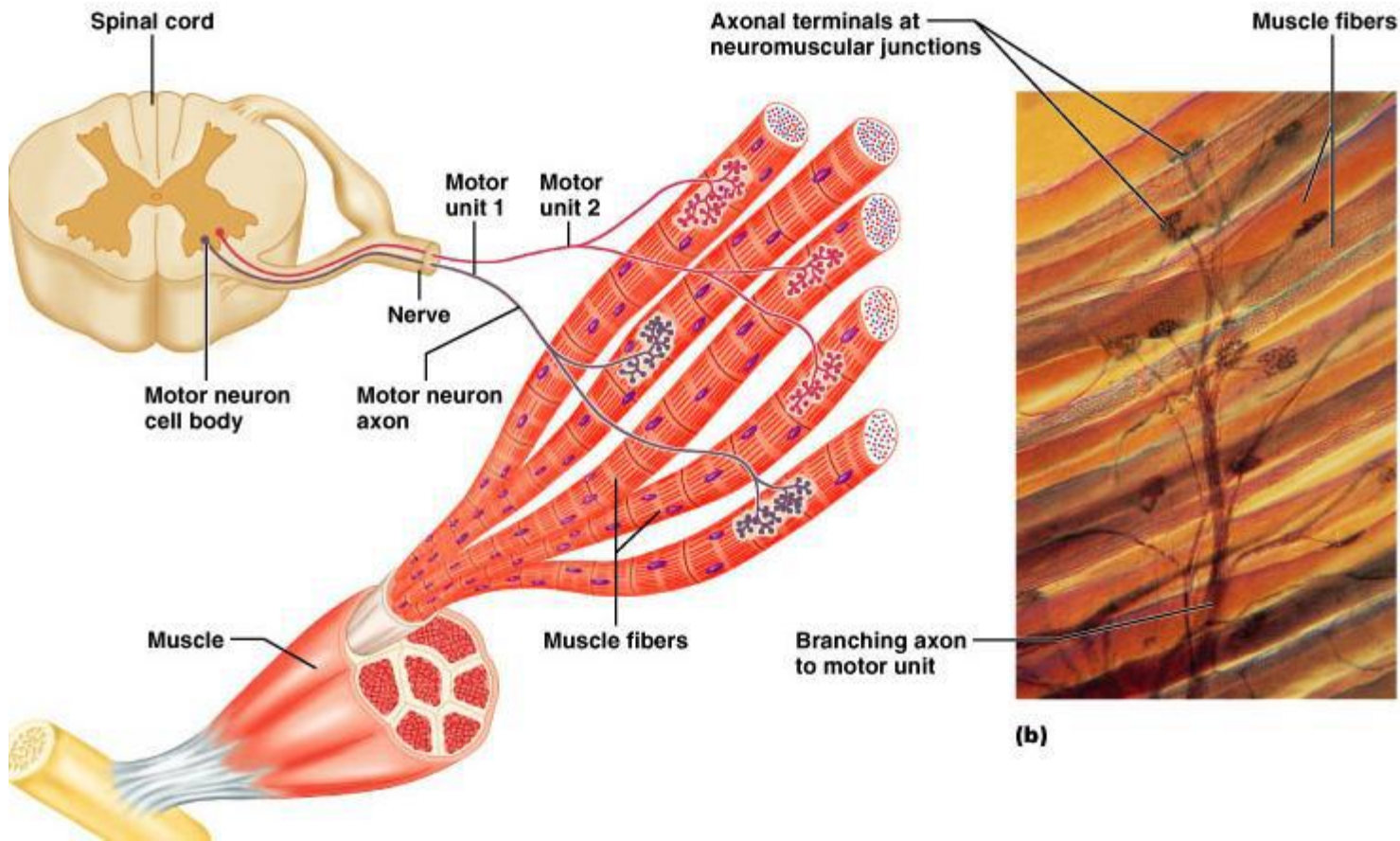
Нервные окончания

- Нервные волокна заканчиваются *нервными окончаниями*
- Три вида нервных окончаний:
 - эффекторы (эффекторные),
 - рецепторы (чувствительные)
 - межнейронные связи — синапсы.

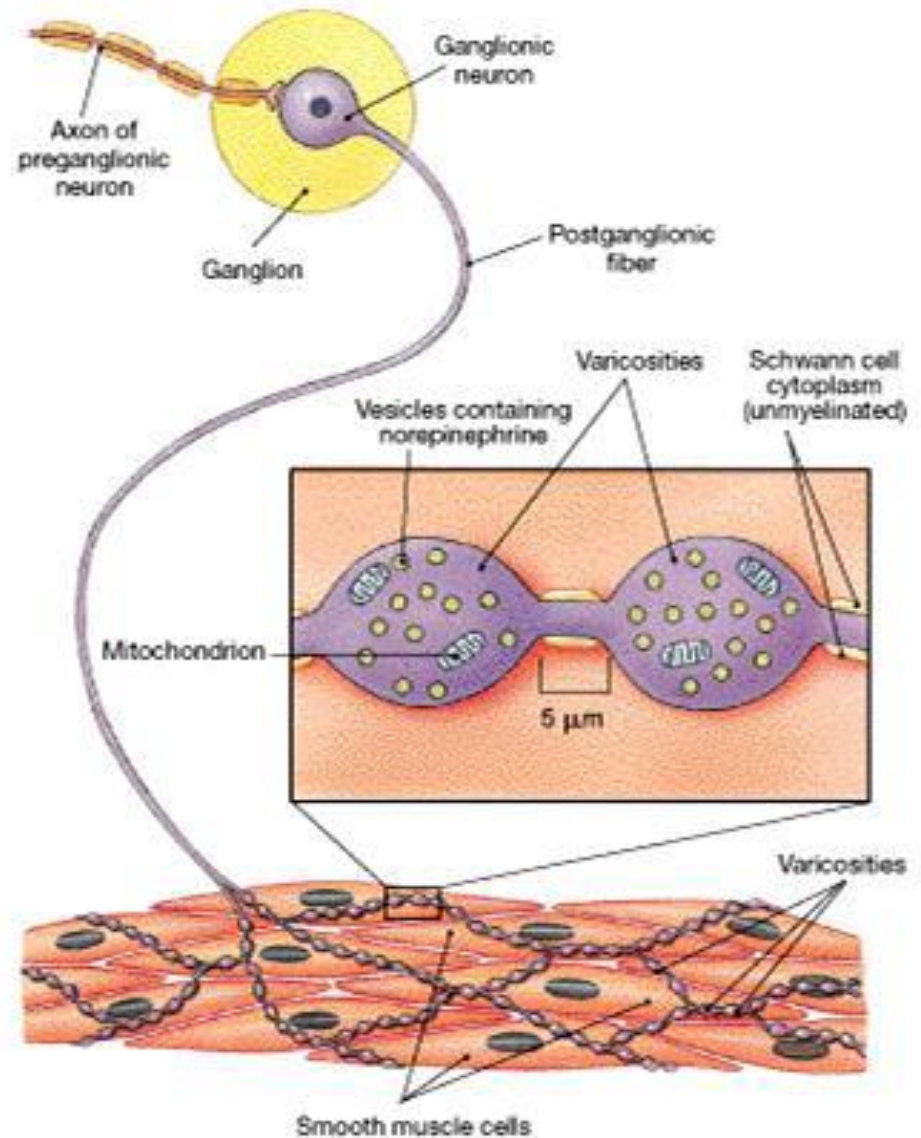


Эфффекторы

- *Эфффекторы - Двигательные окончания* - концевые аппараты аксонов мотонейронов
- Двигательные окончания в поперечно-полосатой мышечной ткани называют нервно-мышечными окончаниями (синапсами) или моторными бляшками

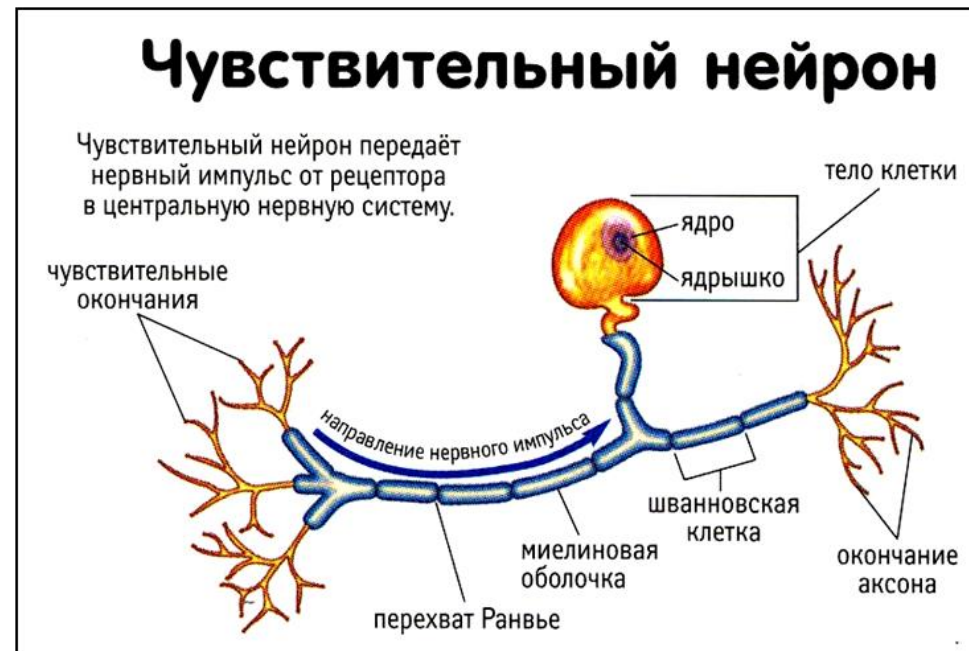


Моторные нервные окончания в гладкой мышечной ткани имеют вид пуговчатых утолщений или четкообразных расширений.

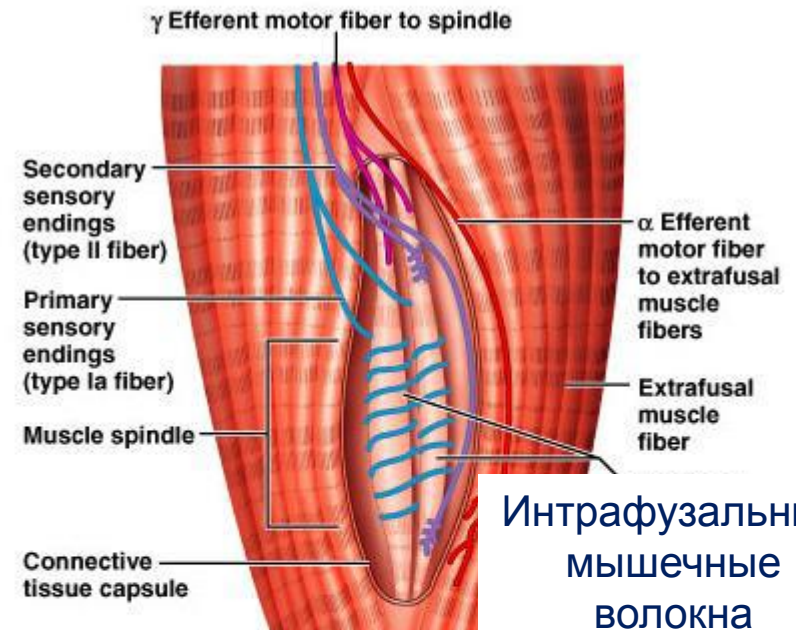
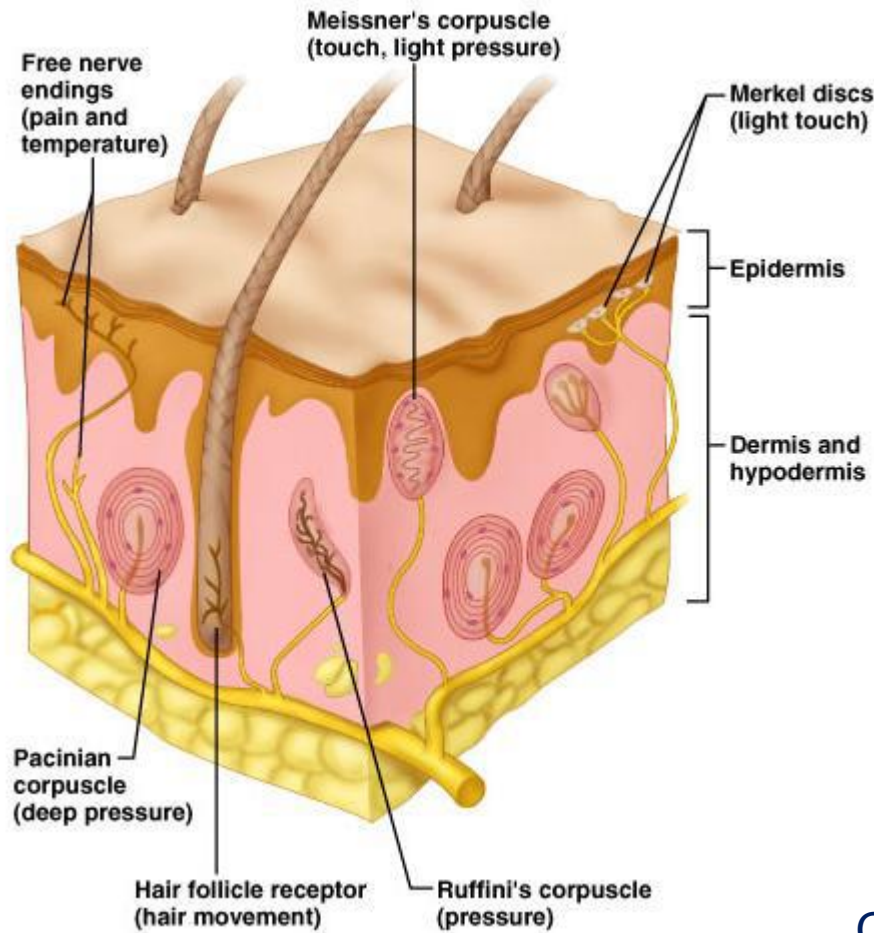


Рецепторы

- *Рецепторы* - концевые аппараты дендритов чувствительных нейронов.
- **Экстерорецепторы** - воспринимают раздражение из внешней среды
- **Интерорецепторы** - получают сигналы от внутренних органов
- По функции различают:
 - механорецепторы,
 - барорецепторы,
 - терморецепторы
 - хеморецепторы.

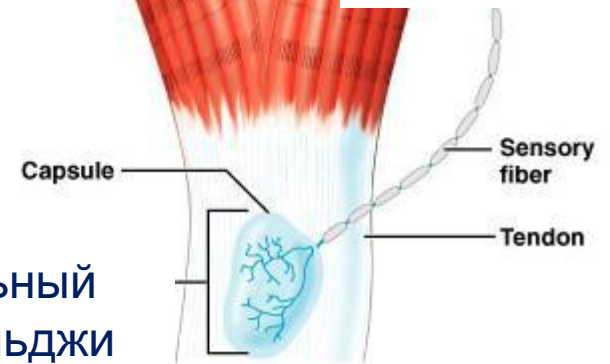


По строению рецепторы подразделяют на **свободные** (в виде усиков, кустиков, клубочков) и **несвободные** (терминали осевого цилиндра и нейроглиальные клетки).



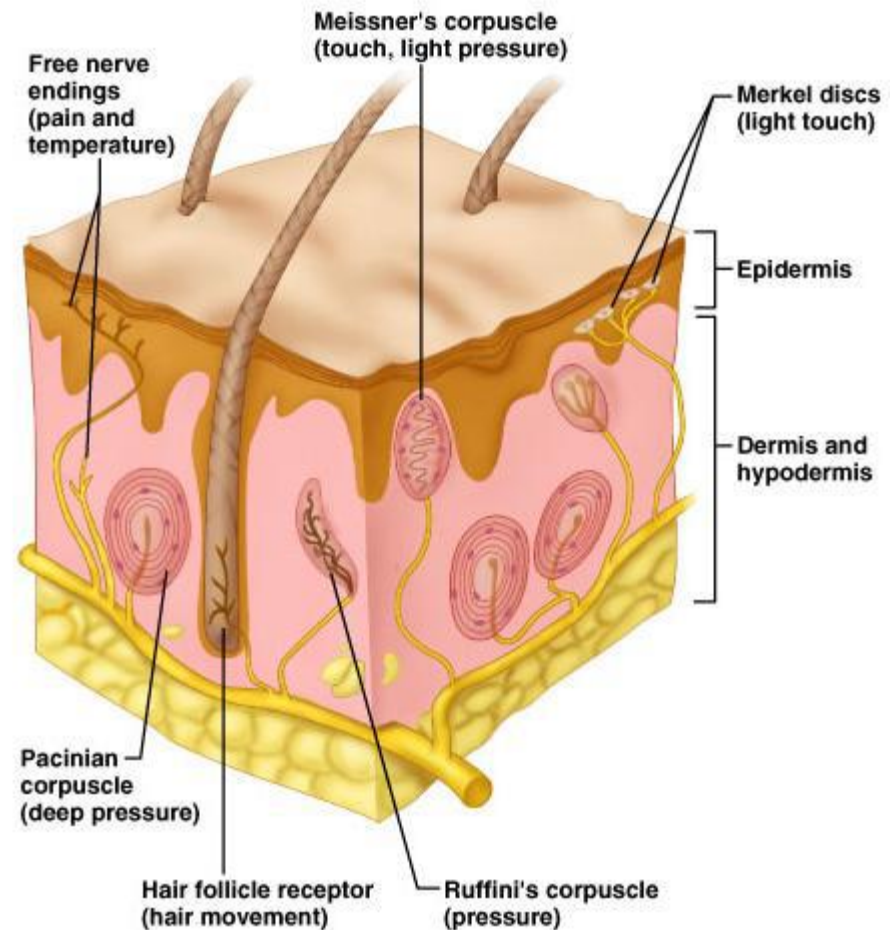
Интрафузальные
мышечные
волокна

Сухожильный
орган Гольджи



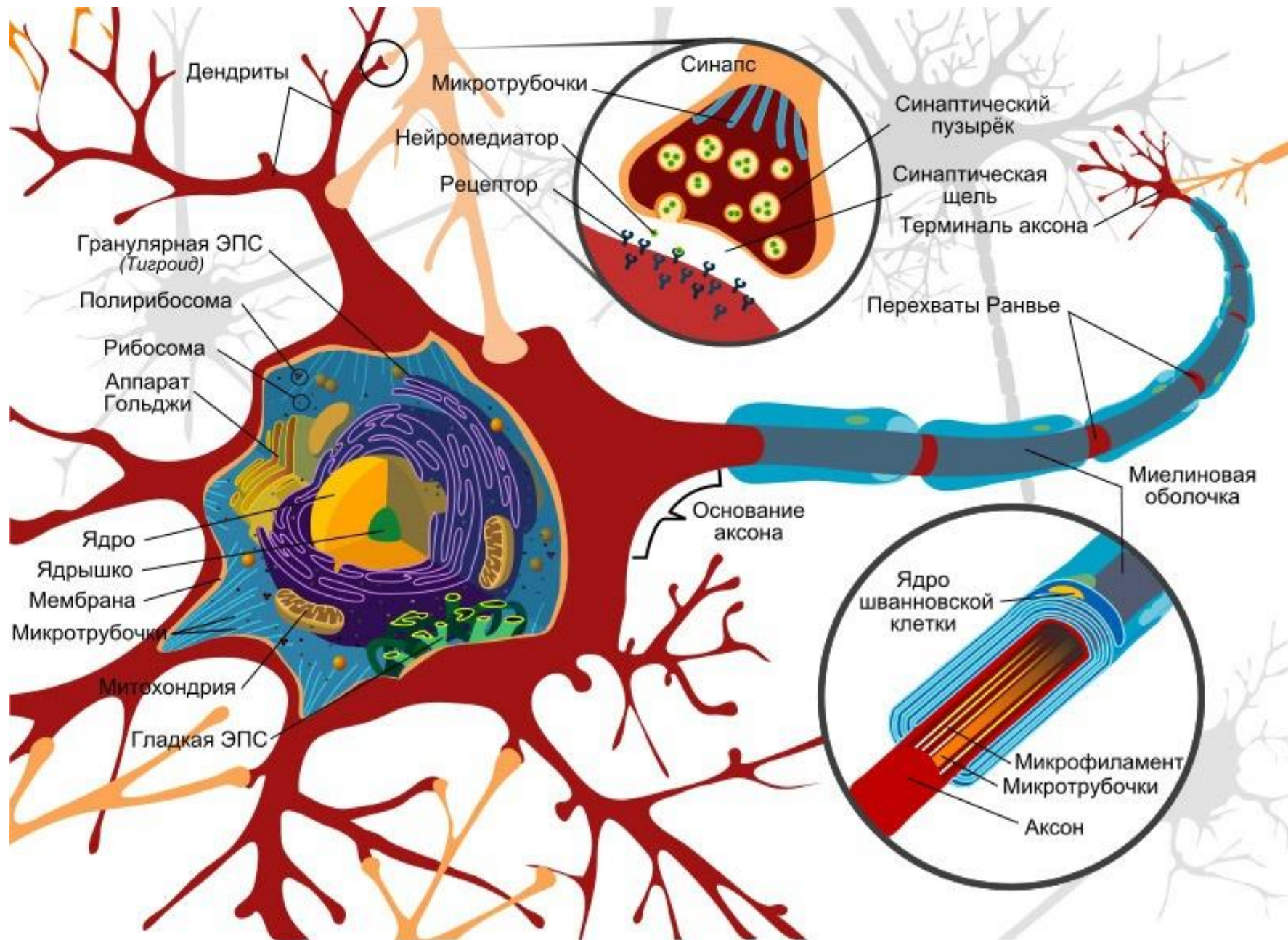
Рецепторы кожи

1. Свободные нервные окончания
2. Несвободные нервные окончания
 - *инкапсулированные*, покрытые соединительнотканными капсулами (тельца Мейснера, тельца Фатера-Пачини, тельца Рауфини)
 - *неинкапсулированные* нервные окончания (диски Меркеля в эпителии кожи)



Межнейрональные синапсы

- *Межнейрональные синапсы* — места контактов двух нейронов.
- По локализации различают следующие виды синапсов:
 - *аксодендритические,*
 - *аксосоматические*
 - *аксоаксональные (тормозные).*
- По способу передачи нервного импульса различают *химические и электрические.*
 - В химических синапсах медиаторы — норадреналин и ацетилхолин. Нервный импульс в химических синапсах передается с помощью этих медиаторов.
 - В электрических нервный импульс передается с помощью электрических потенциалов.



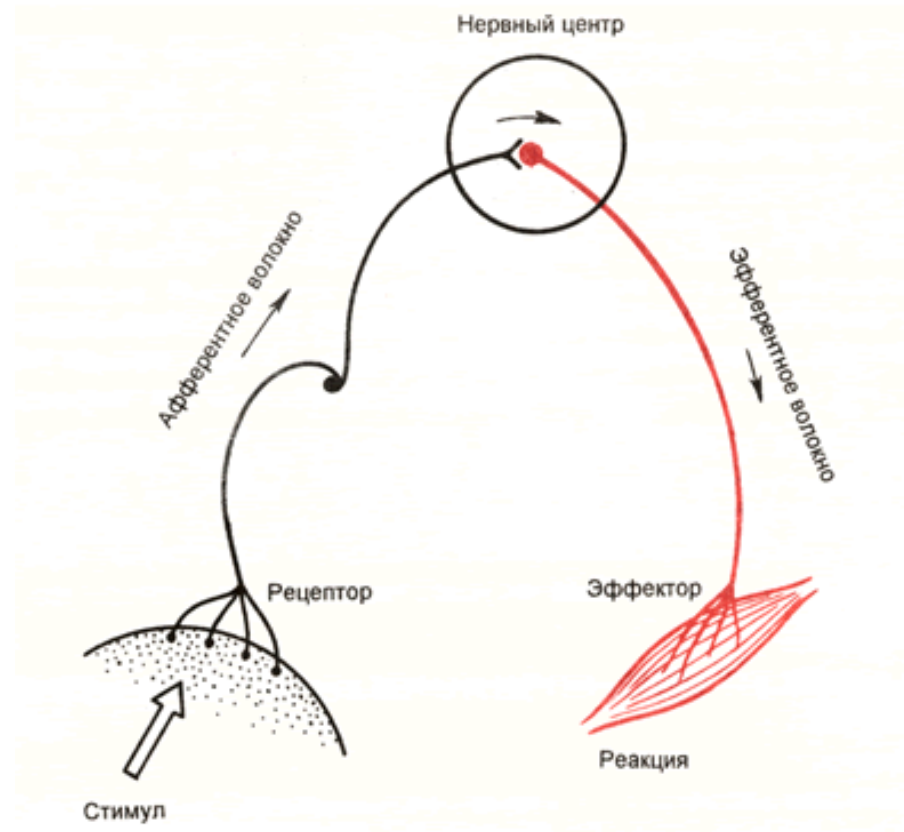
Нейронные цепи

- Нейроны посредством синапсов объединяются в нейронные цепи.
- Цепь нейронов, обеспечивающая проведение нервного импульса от рецептора чувствительного нейрона до двигательного нервного окончания, называется *рефлекторной дугой*.
- Существуют простые и сложные рефлекторные дуги.



Рефлекторные дуги

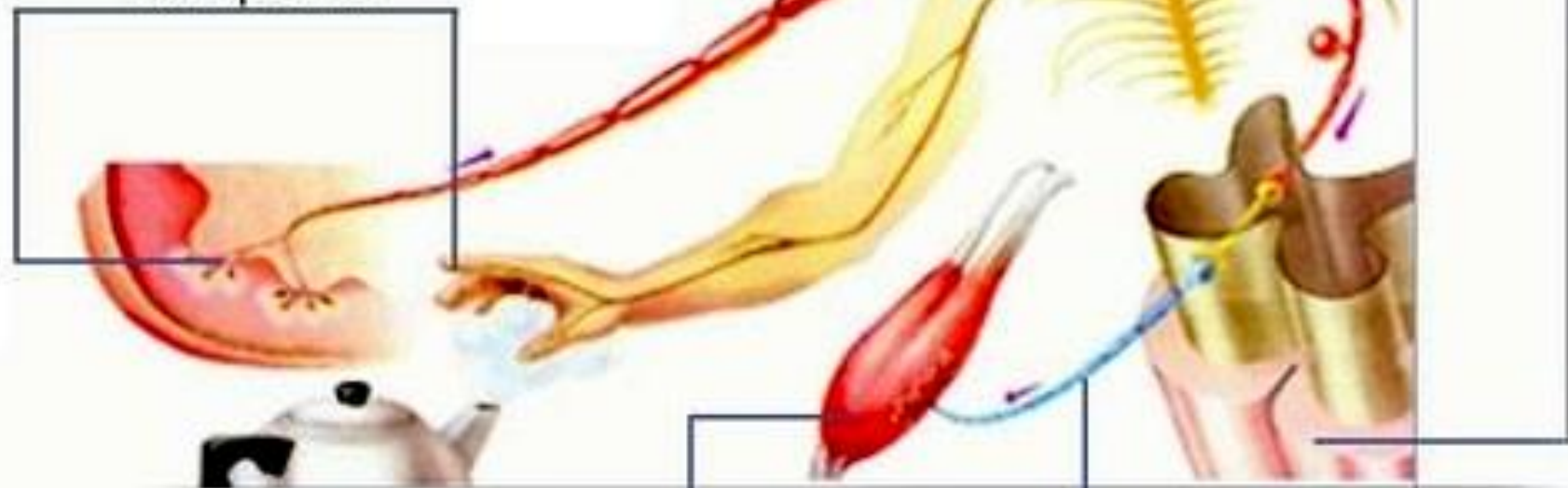
- Простая рефлекторная дуга образована всего двумя нейронами: первый — чувствительный и второй — двигательный.



Чувствительный
нейрон

Спинной мозг

Окончания
чувствительного
нейрона

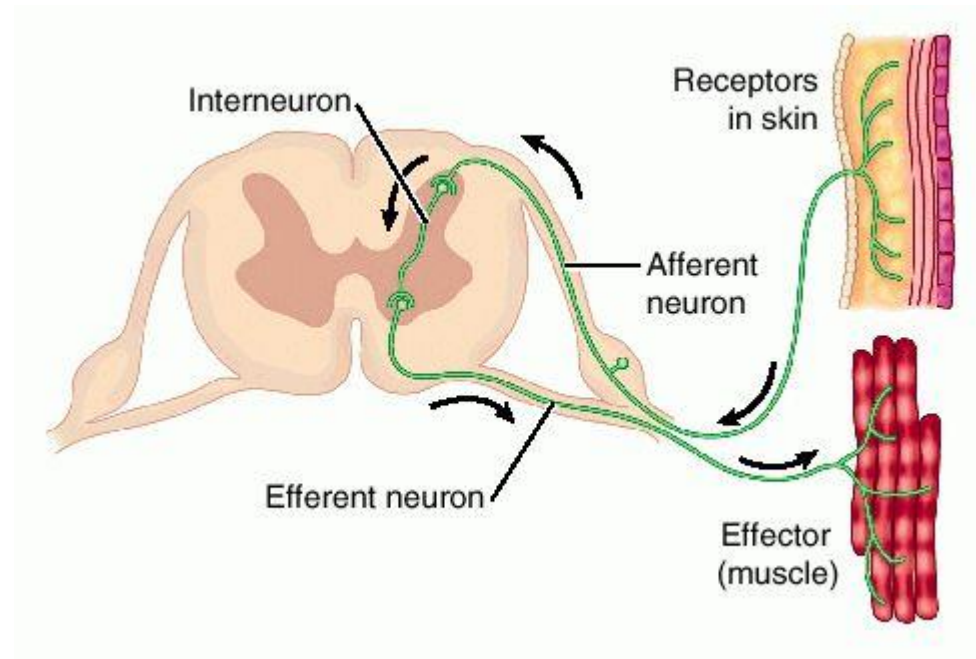


Мышца

Двигательный
нейрон

Рефлекторные дуги

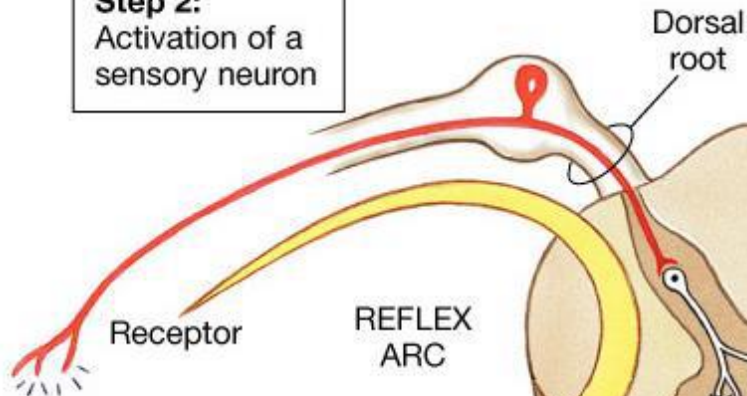
- В сложных рефлекторных дугах между этими нейронами включены еще ассоциативные, вставочные нейроны.



Step 1:
Arrival of stimulus and activation of receptor

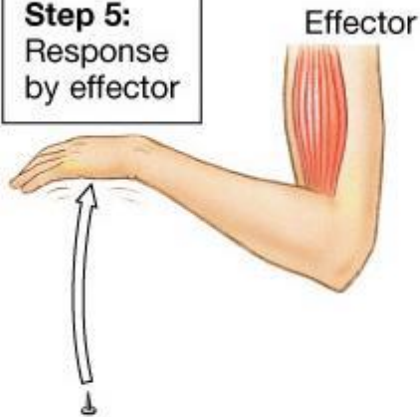


Step 2:
Activation of a sensory neuron



Sensation relayed to the brain by collateral

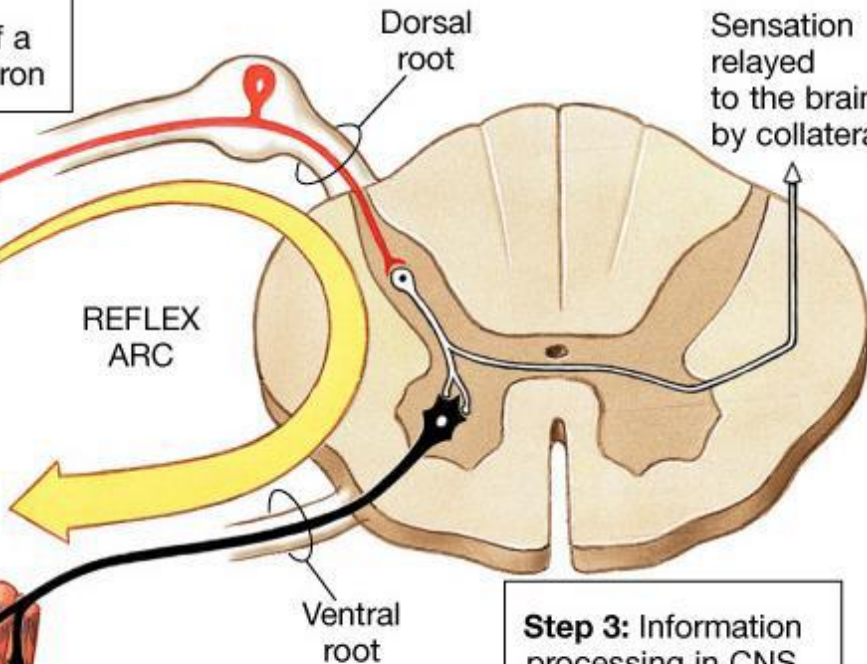
Step 5:
Response by effector



Step 4:
Activation of a motor neuron



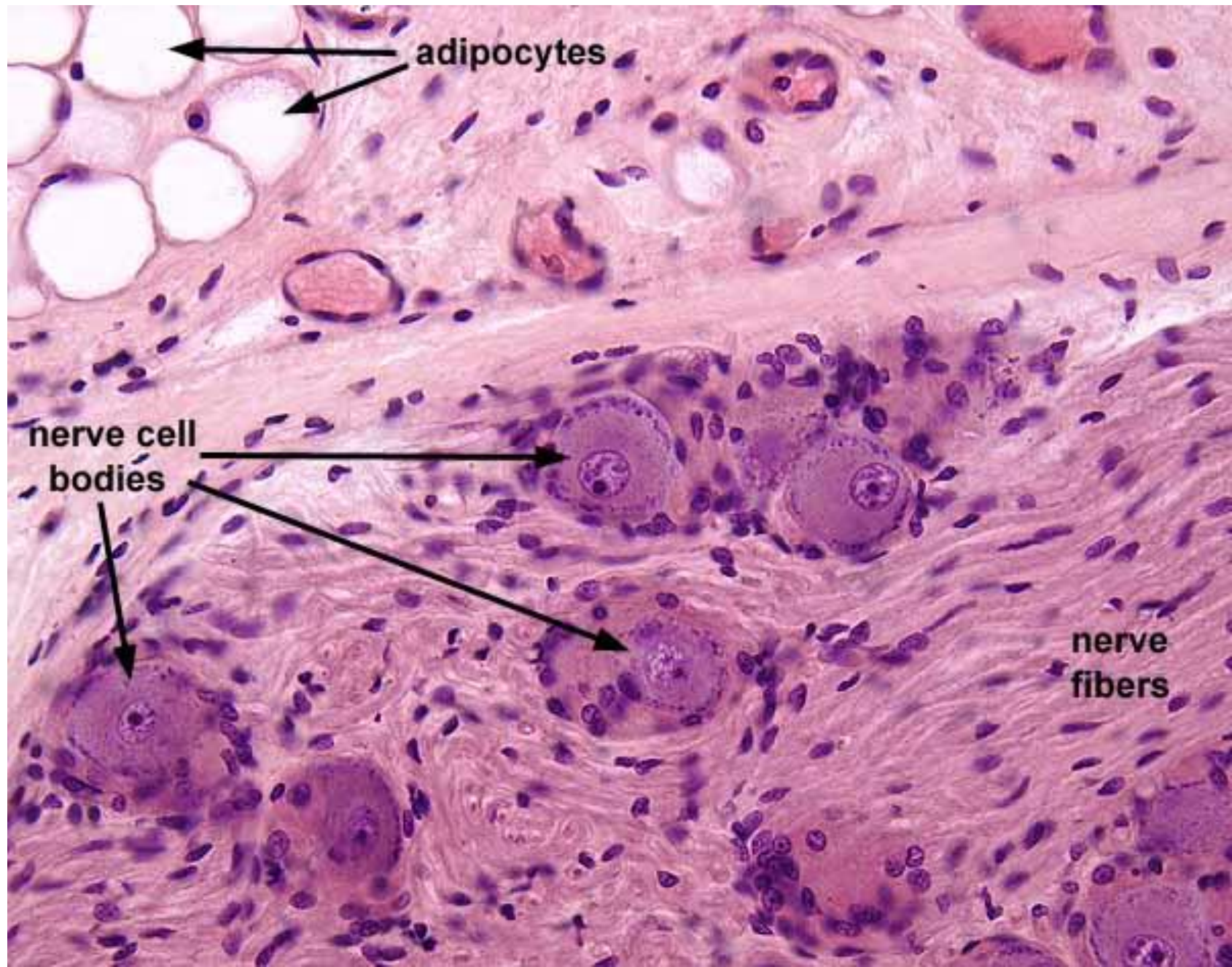
Step 3: Information processing in CNS



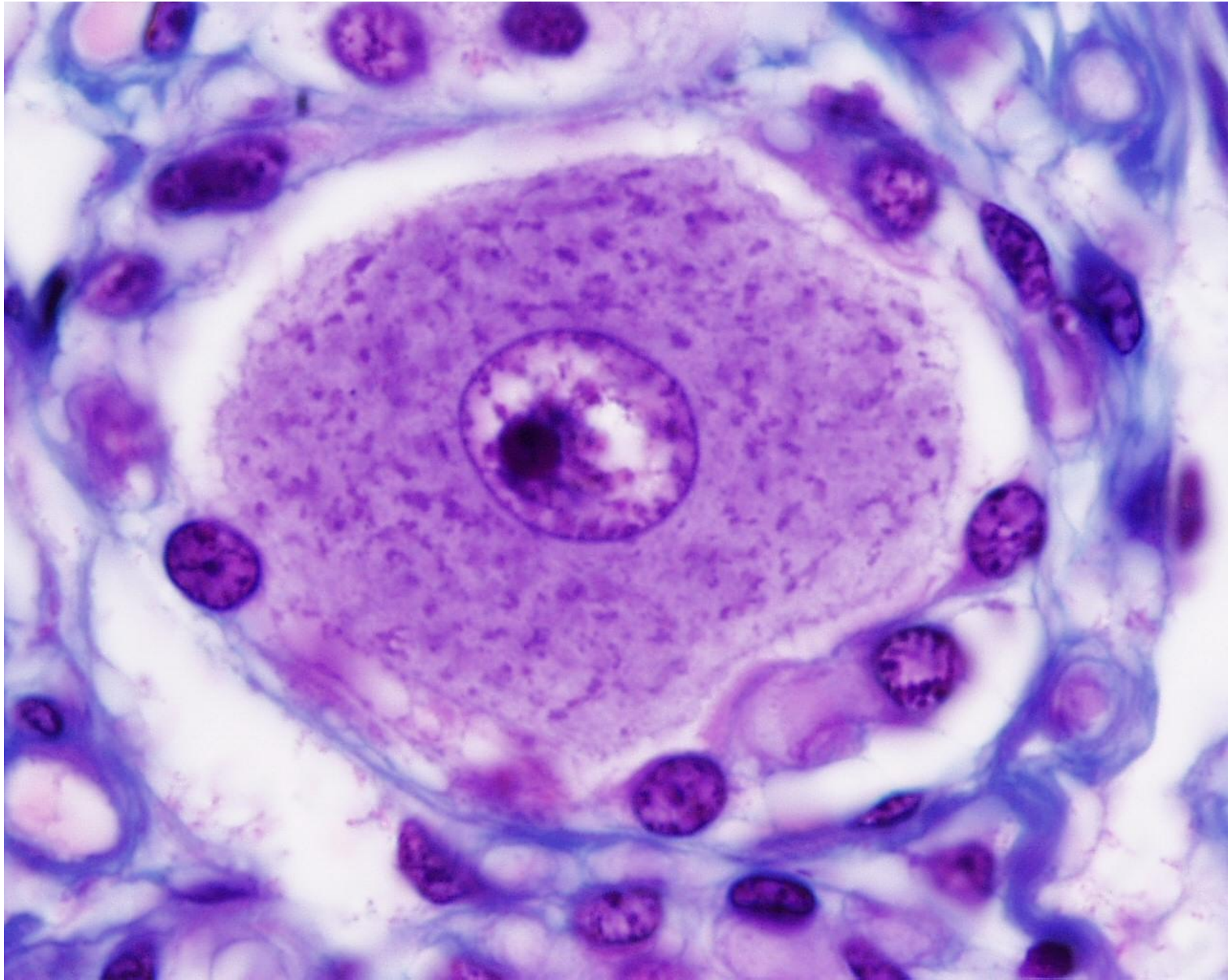
Спиномозговой узел

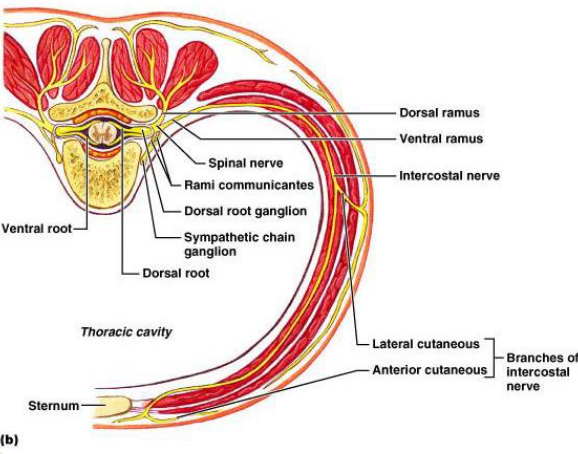
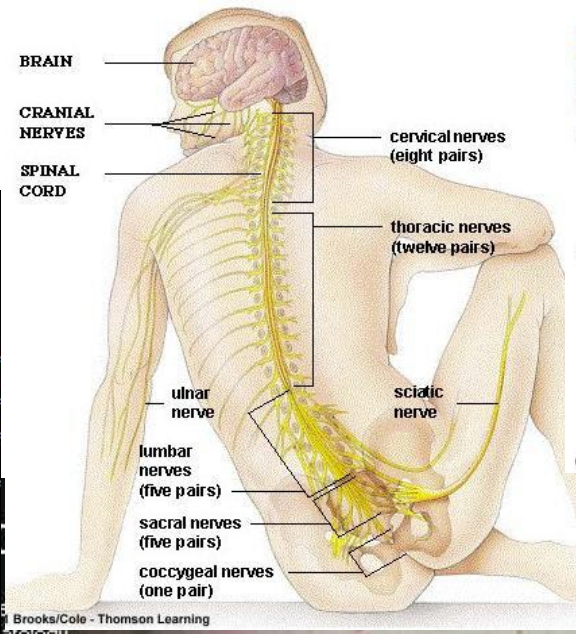
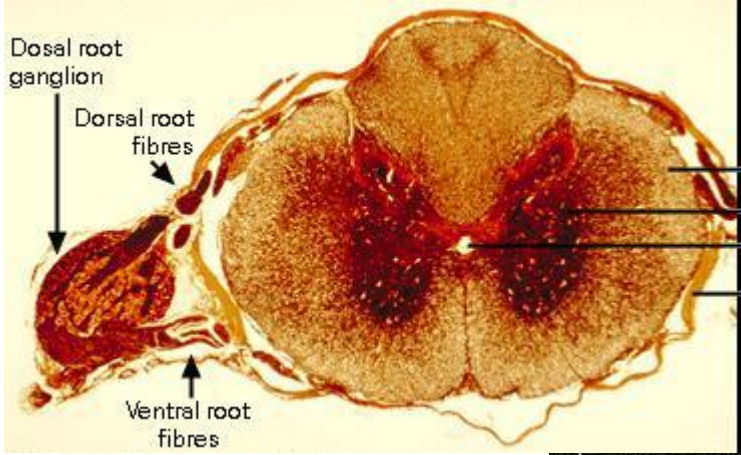


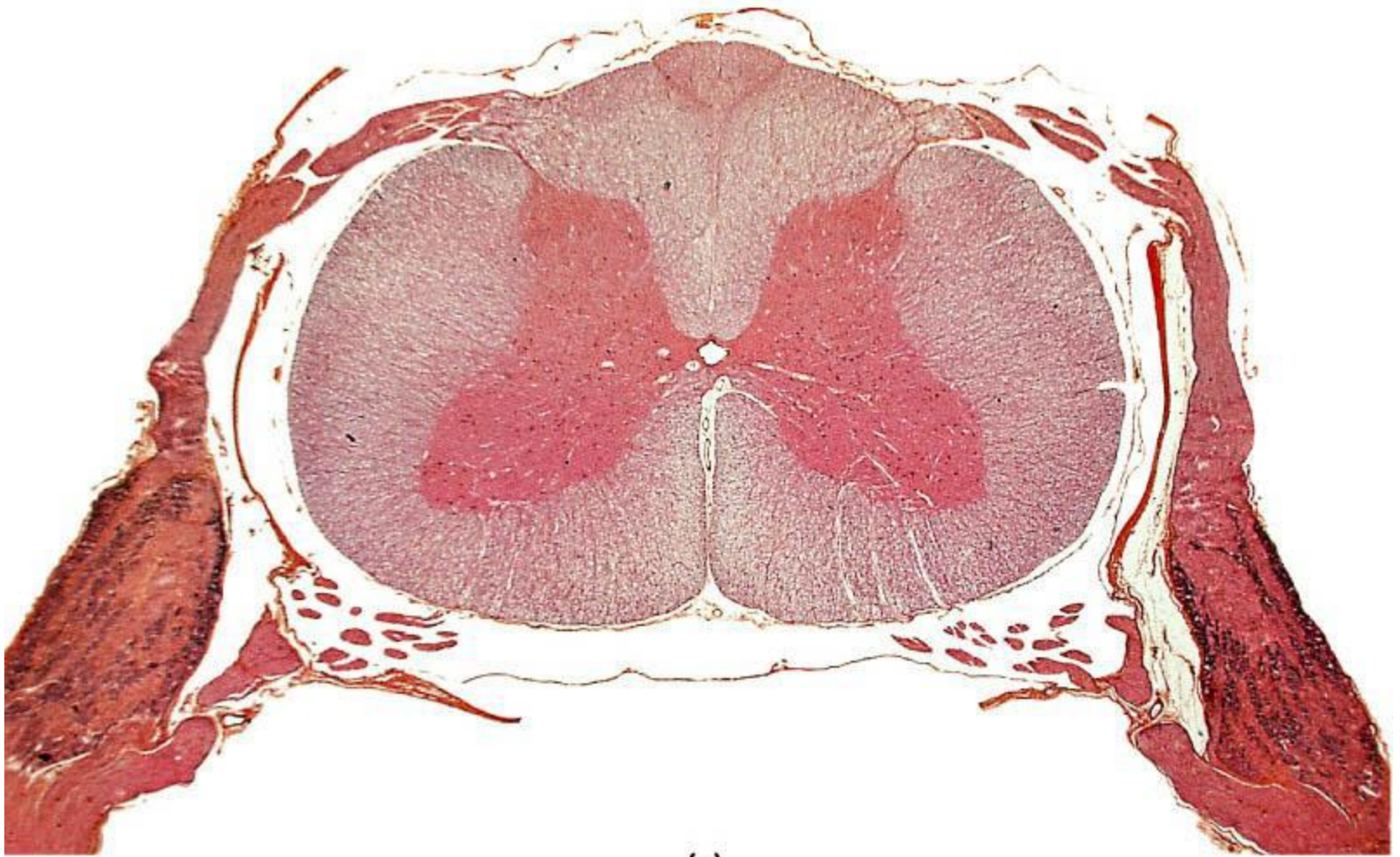
Нервные волокна и псевдоуниполярные нейроны



Псевдоуниполярный нейрон и клетки сателлиты

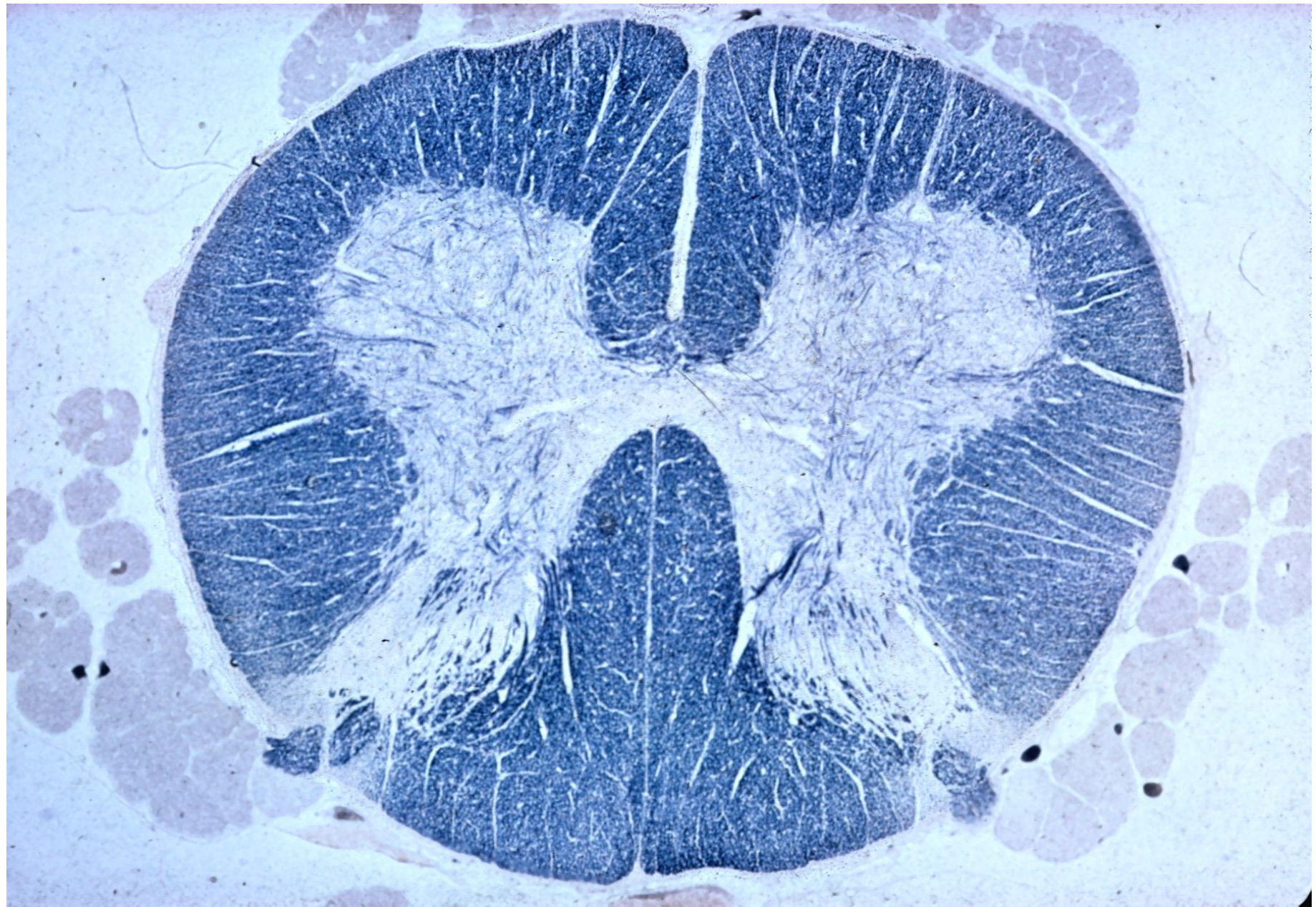


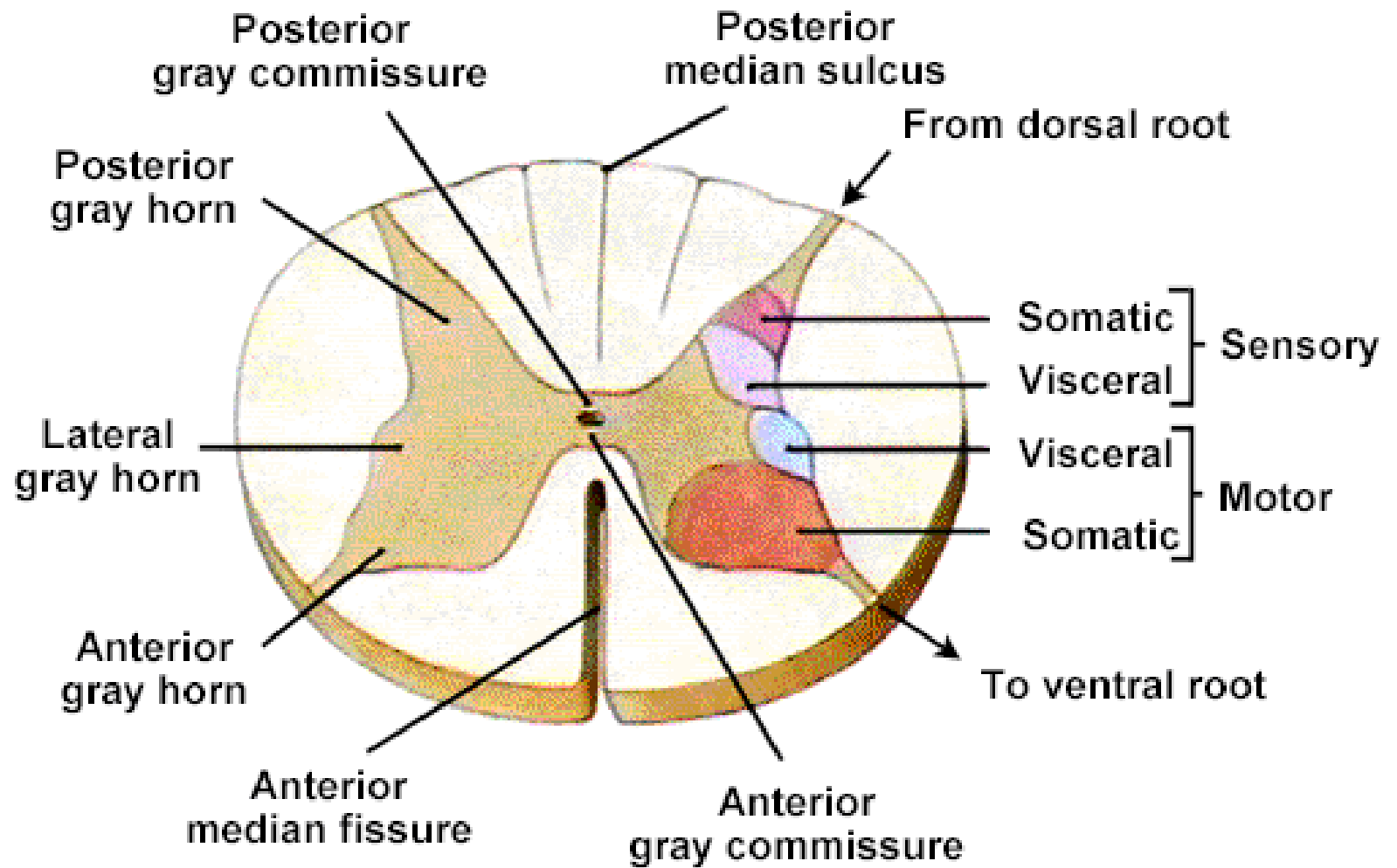




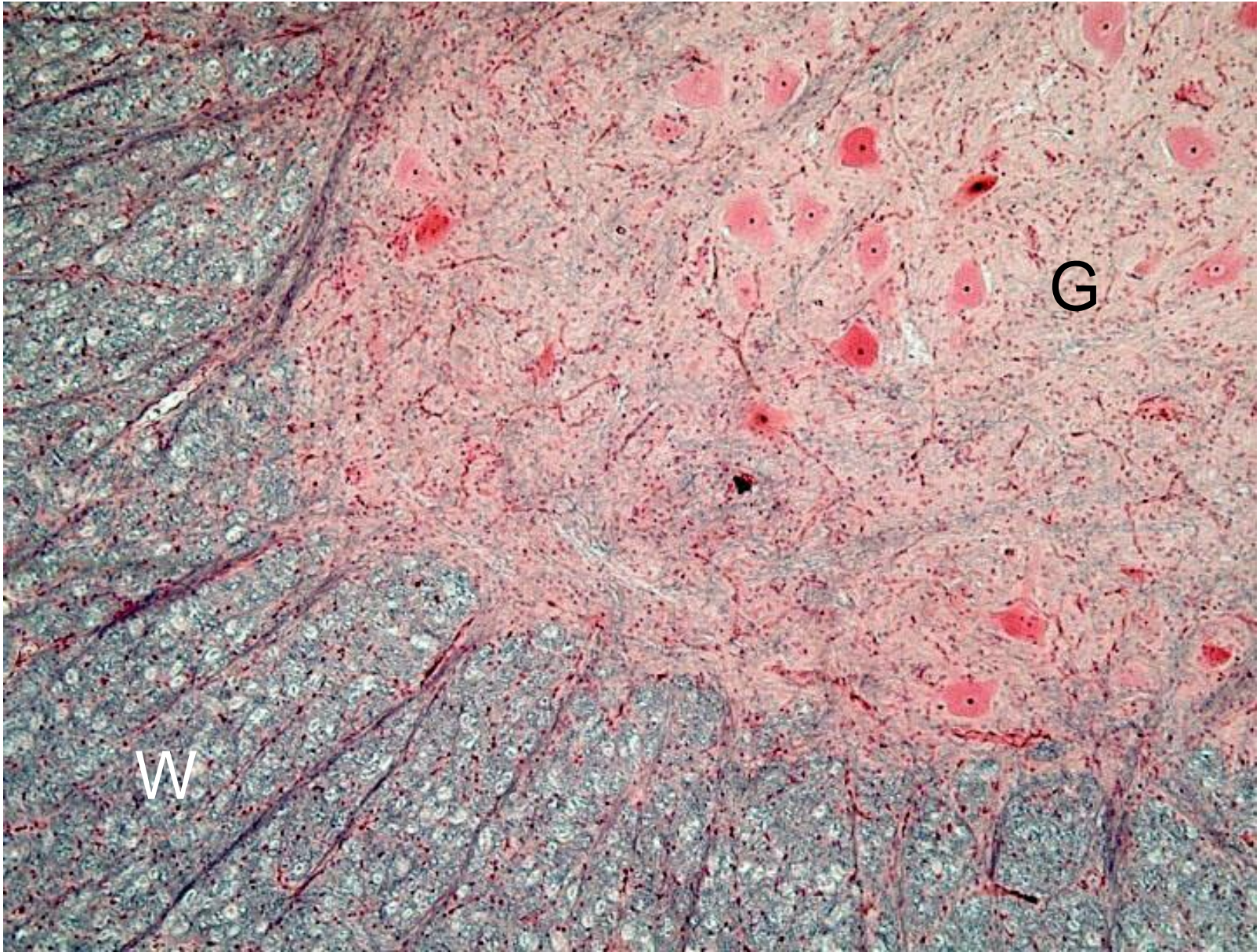
(a)

Спинной мозг

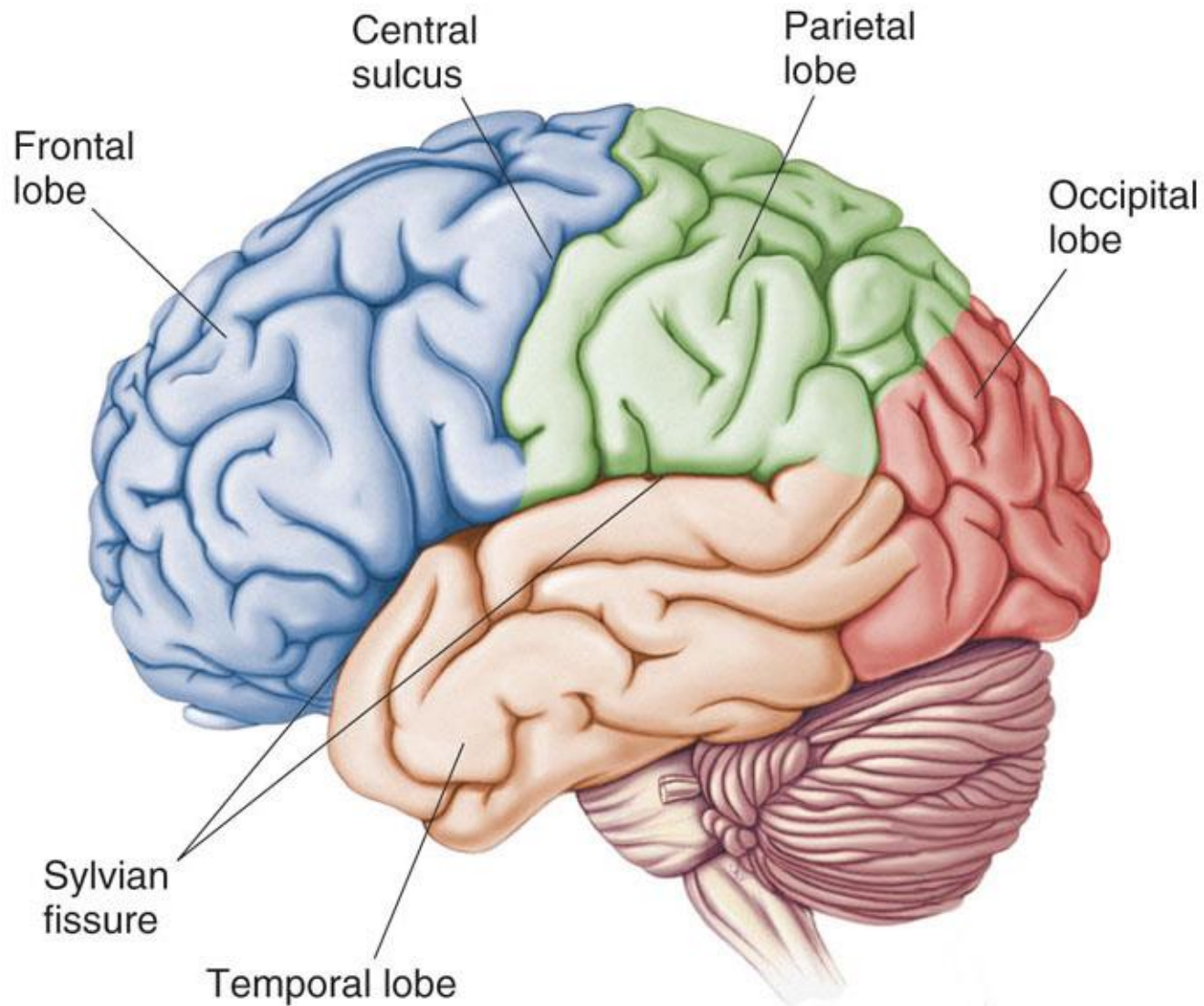




Серое и белое вещество спинного мозга

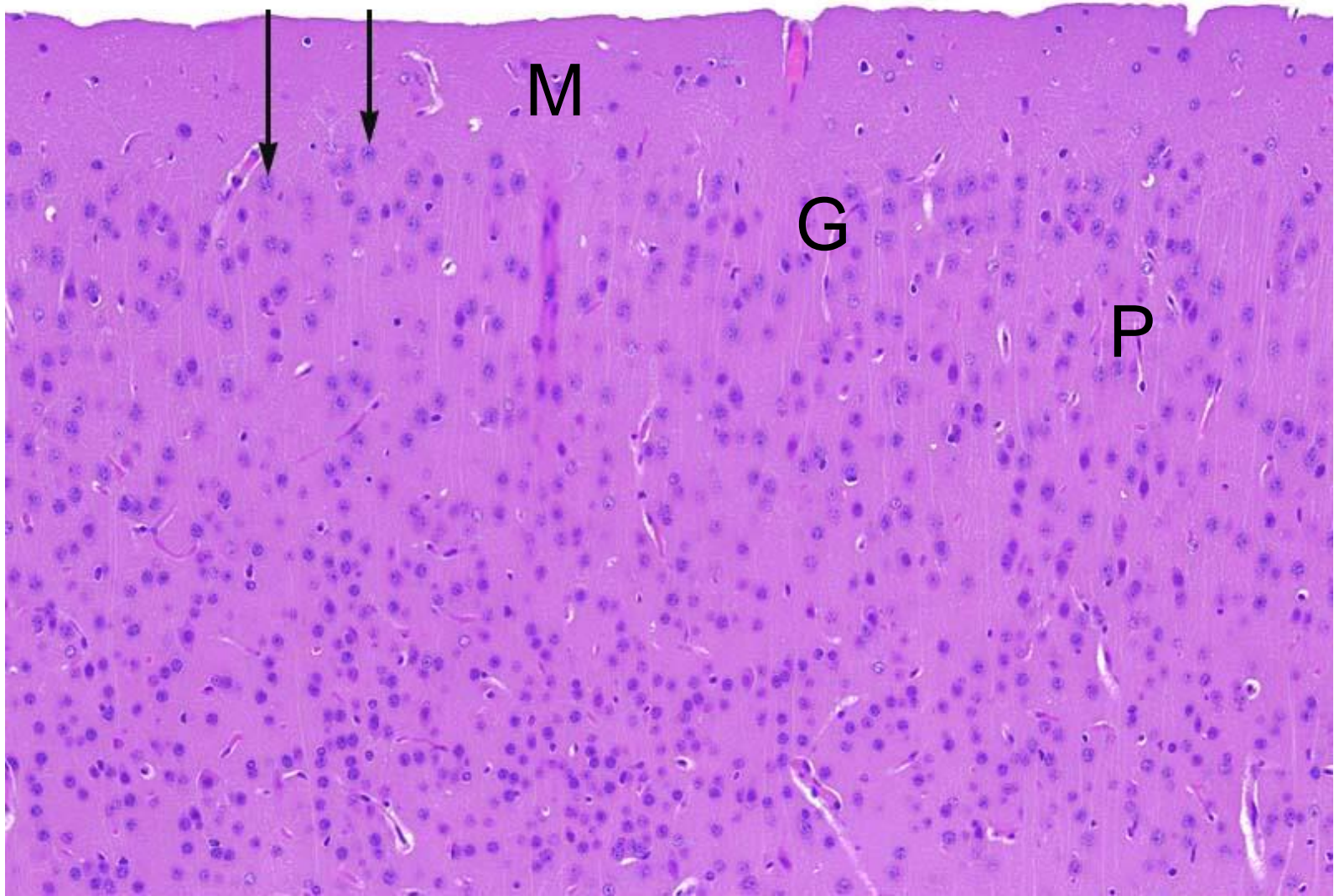


Полушария мозга

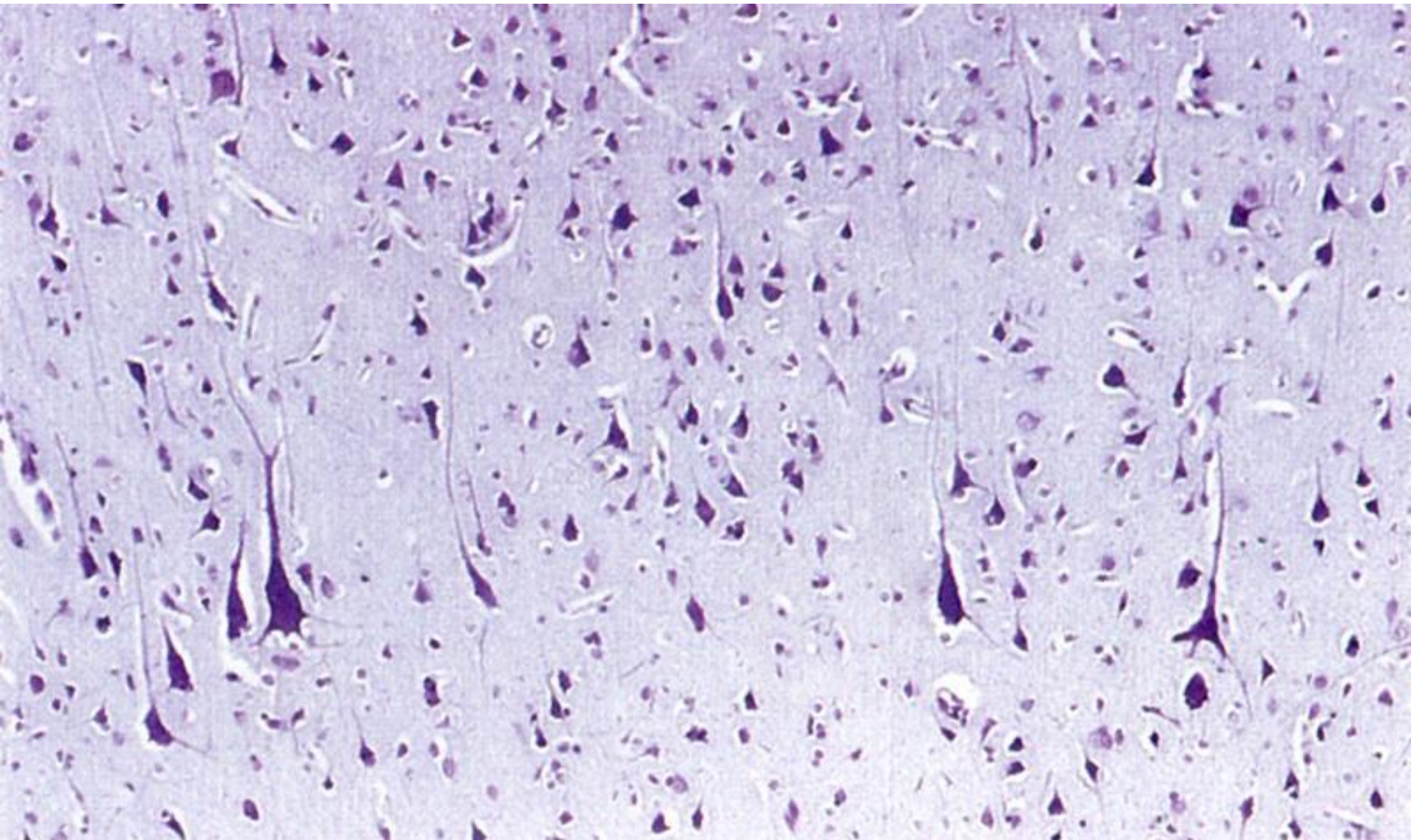


Кора большого мозга

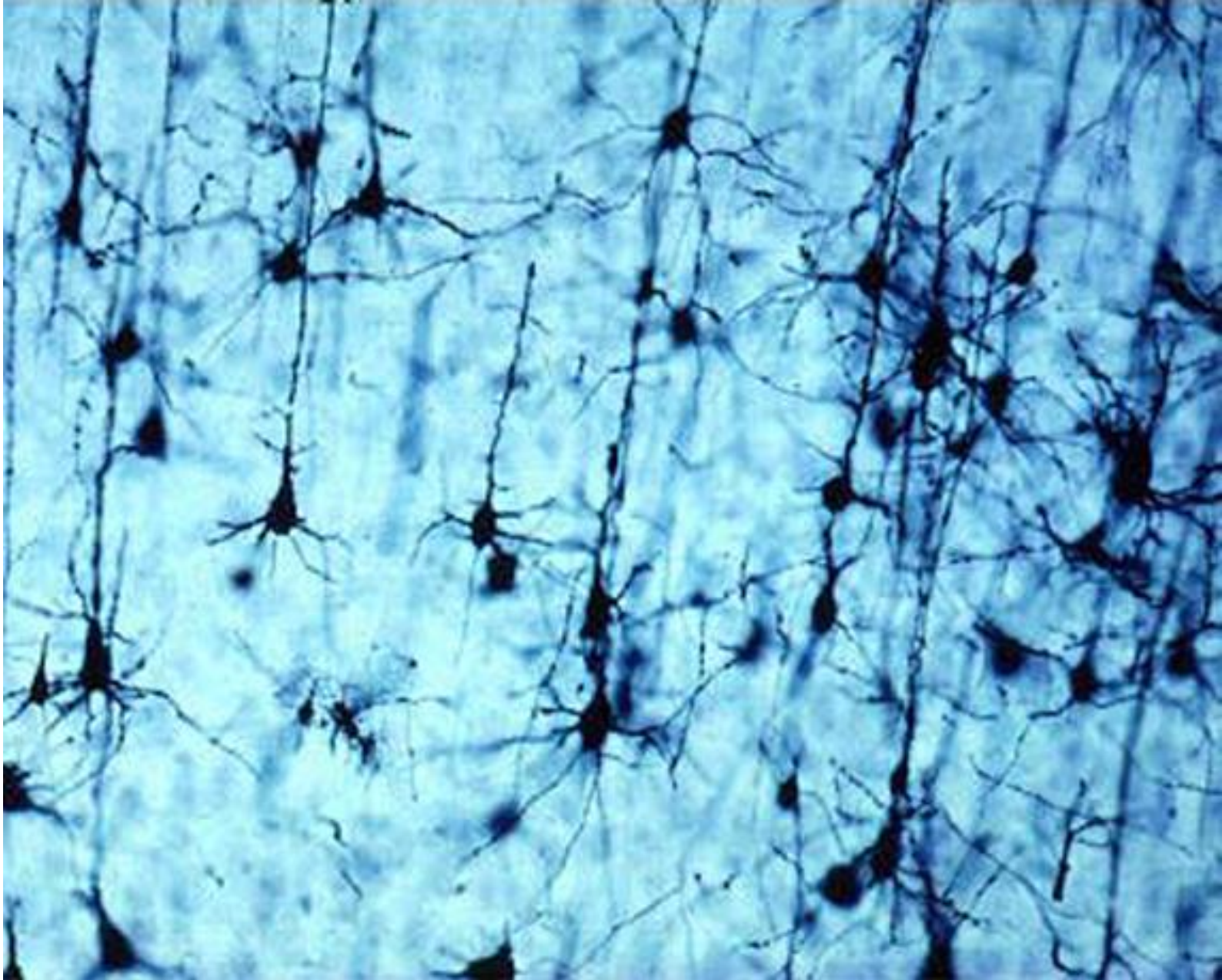
М – молекулярный; G - гранулярный; Р –
пирамидный слой

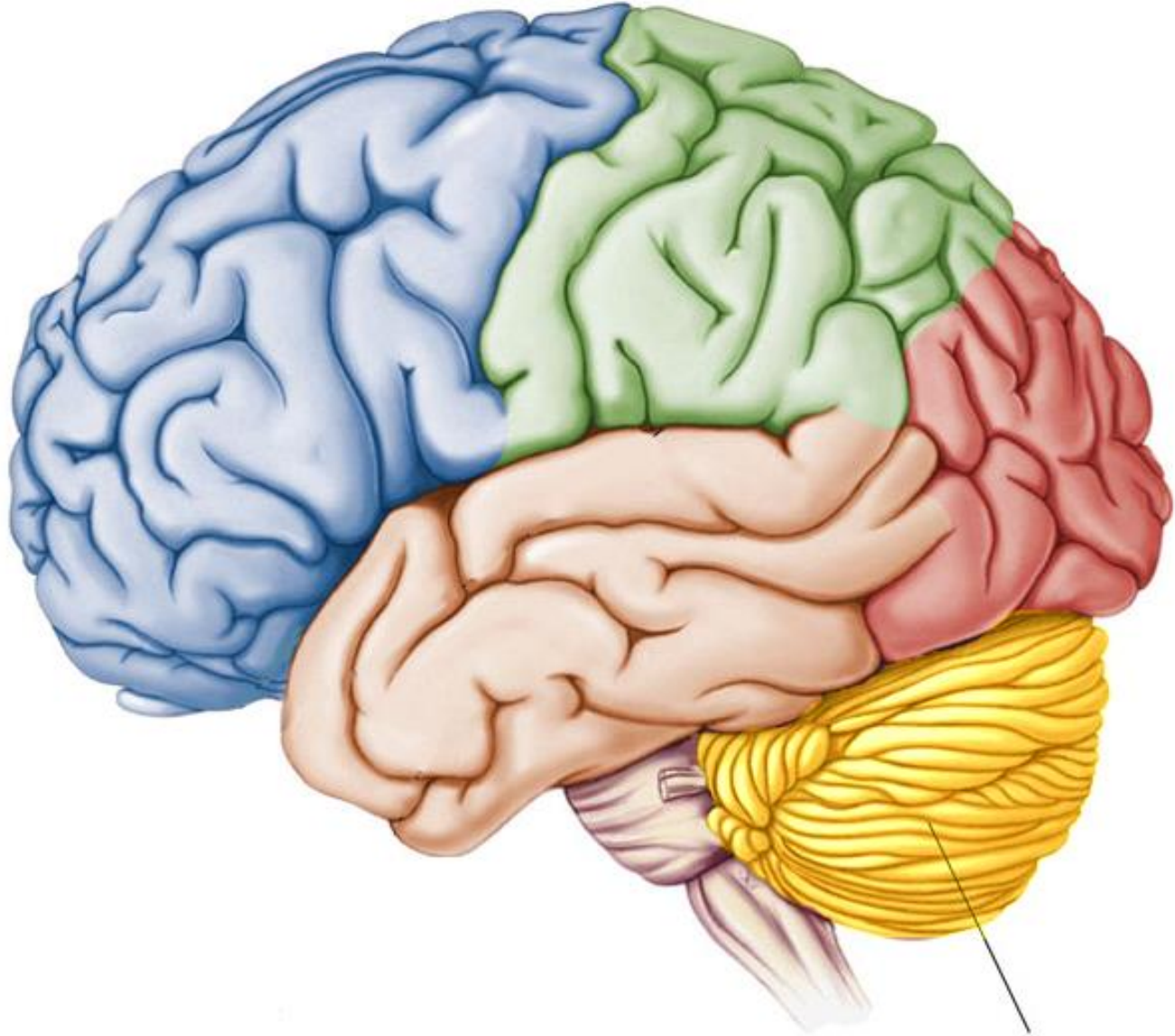


Пирамидные нейроны коры



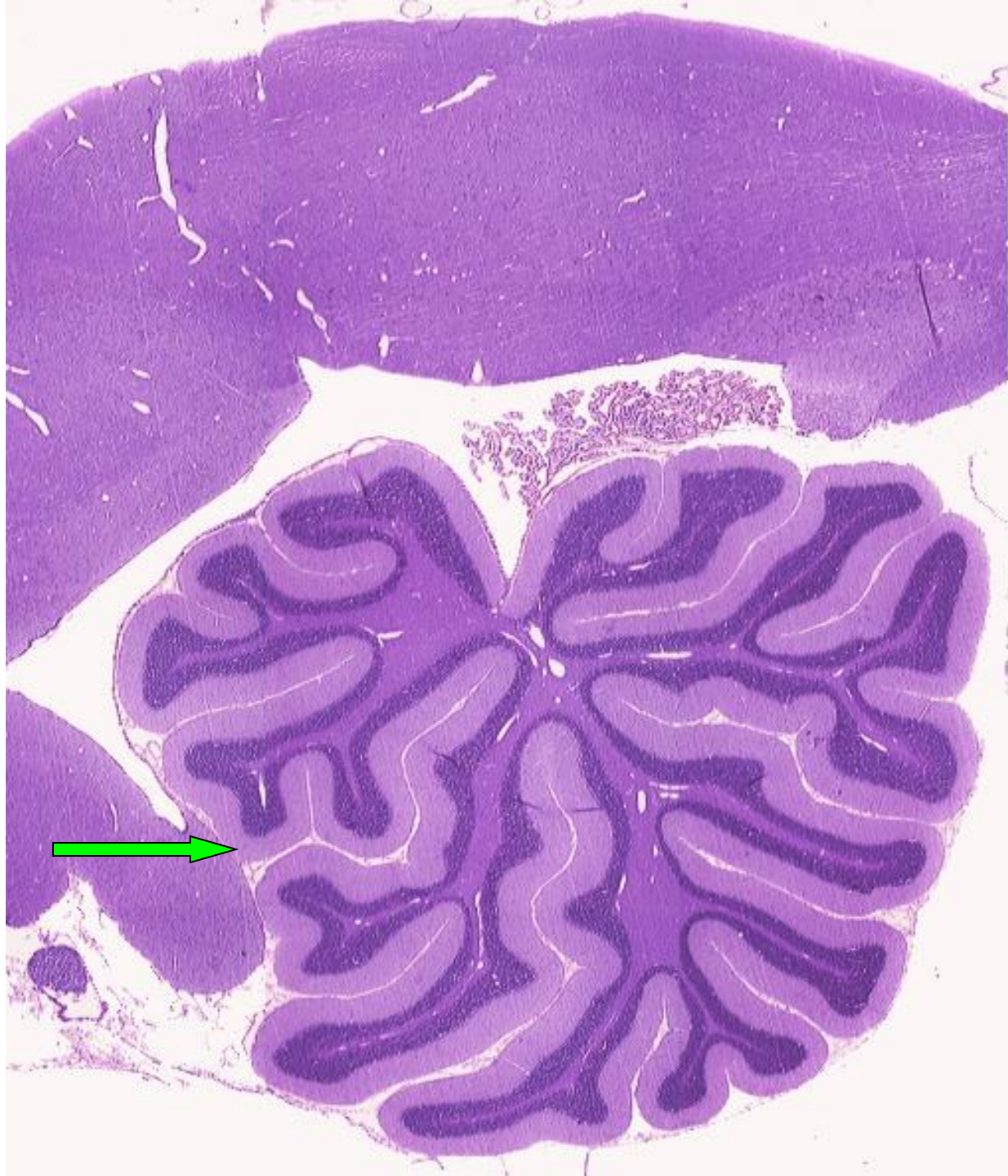
Пирамидные нейроны коры (импрегнация серебром)



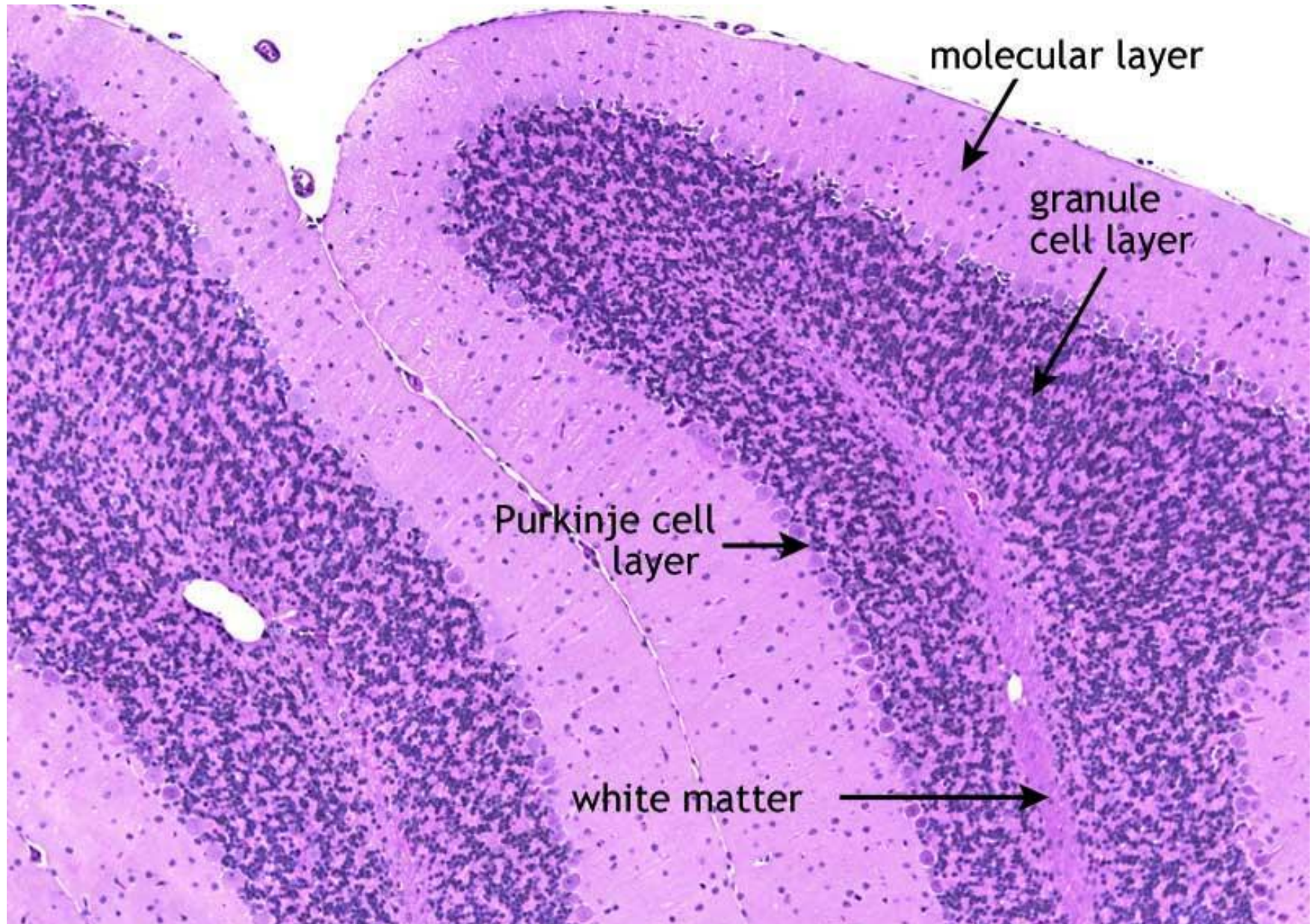


Cerebellum

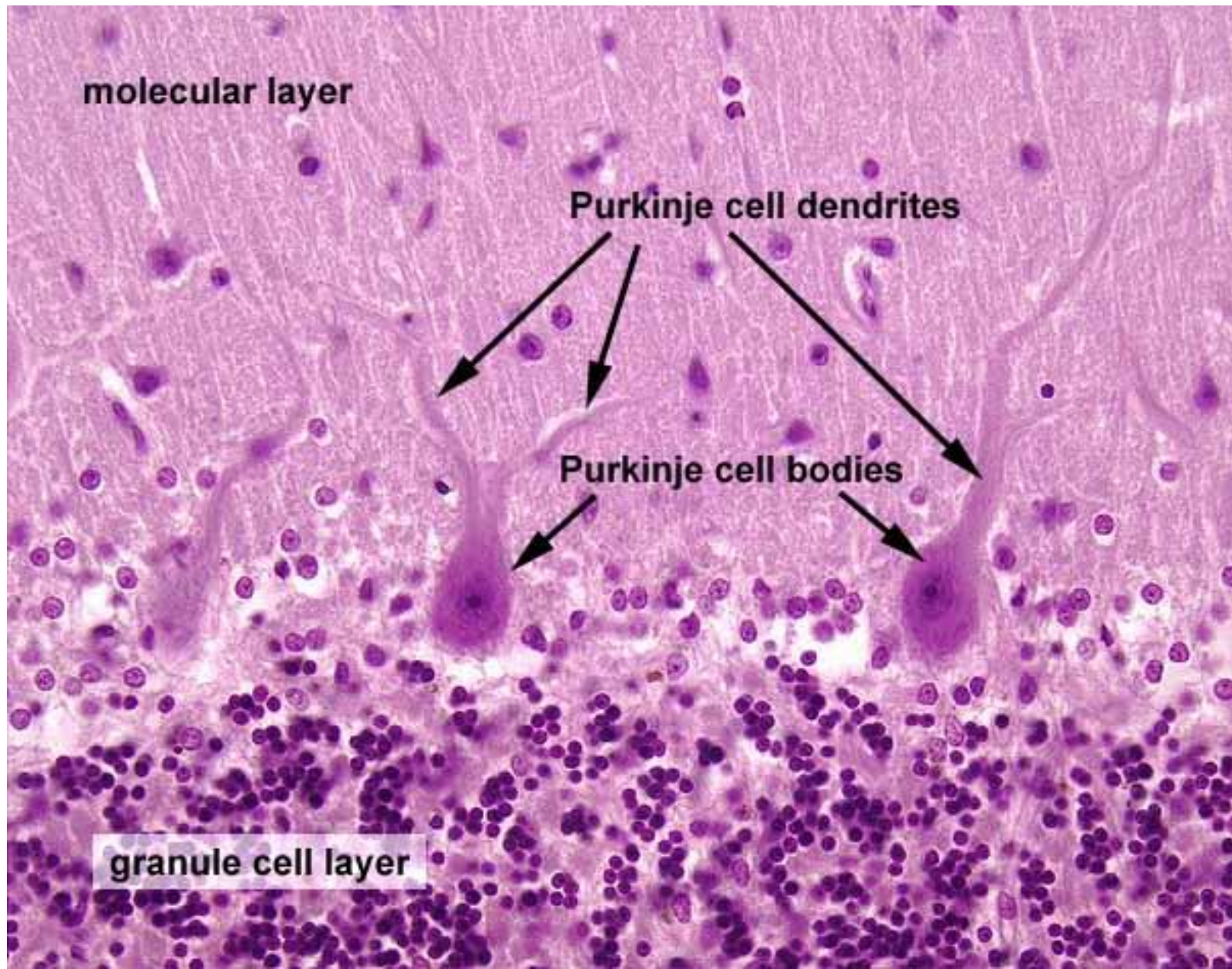
Мозжечок
Кора мозжечка
показана
стрелкой



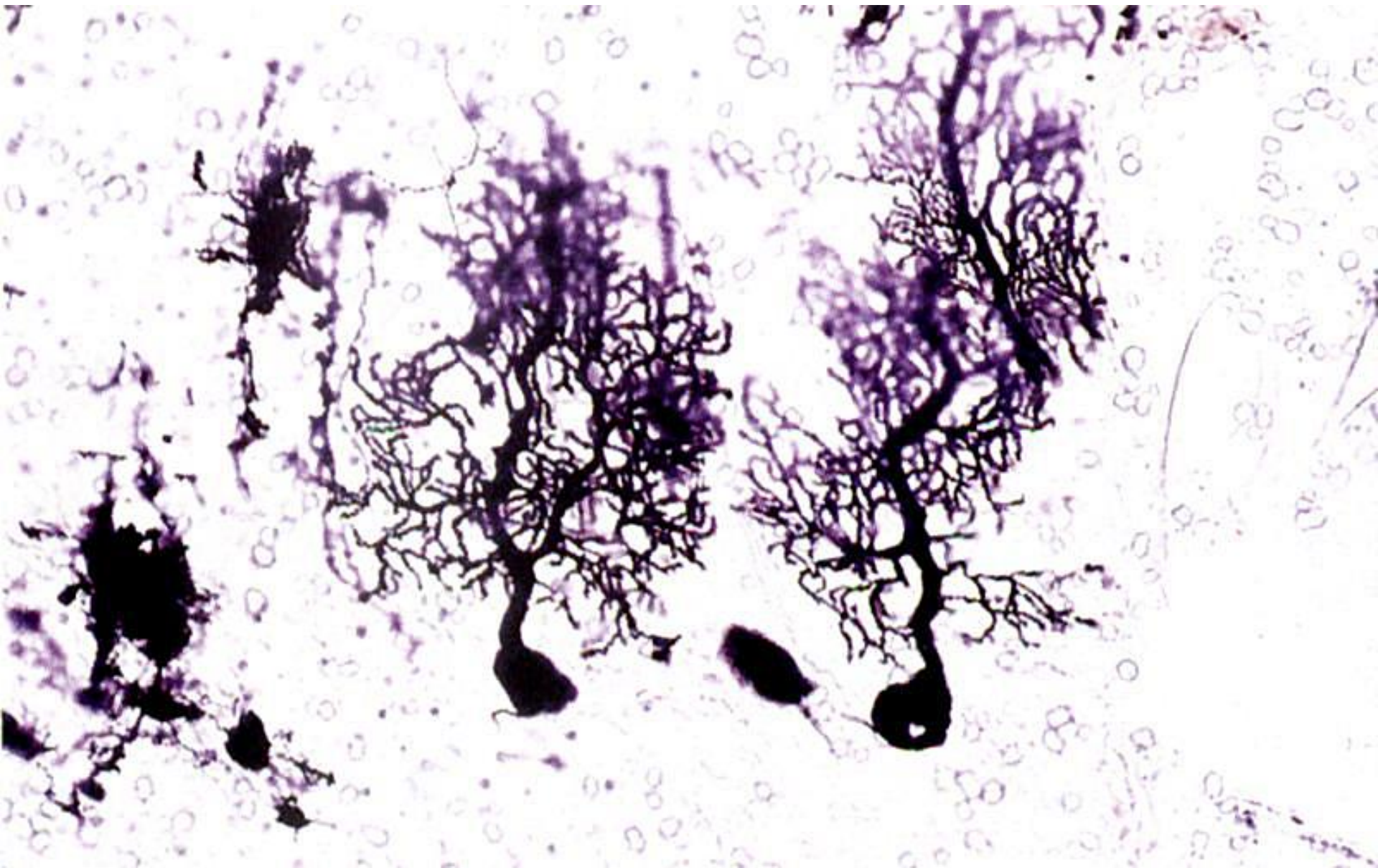
Кора мозжечка – три слоя



Клетки Пуркинье мозжечка



Дендриты клеток Пуркинье



Благодарю за внимание

