

Нервная ткань - Nervous tissue

Клетки - Cells

Нейроциты - Neurocytes
(нейроны - neurons)

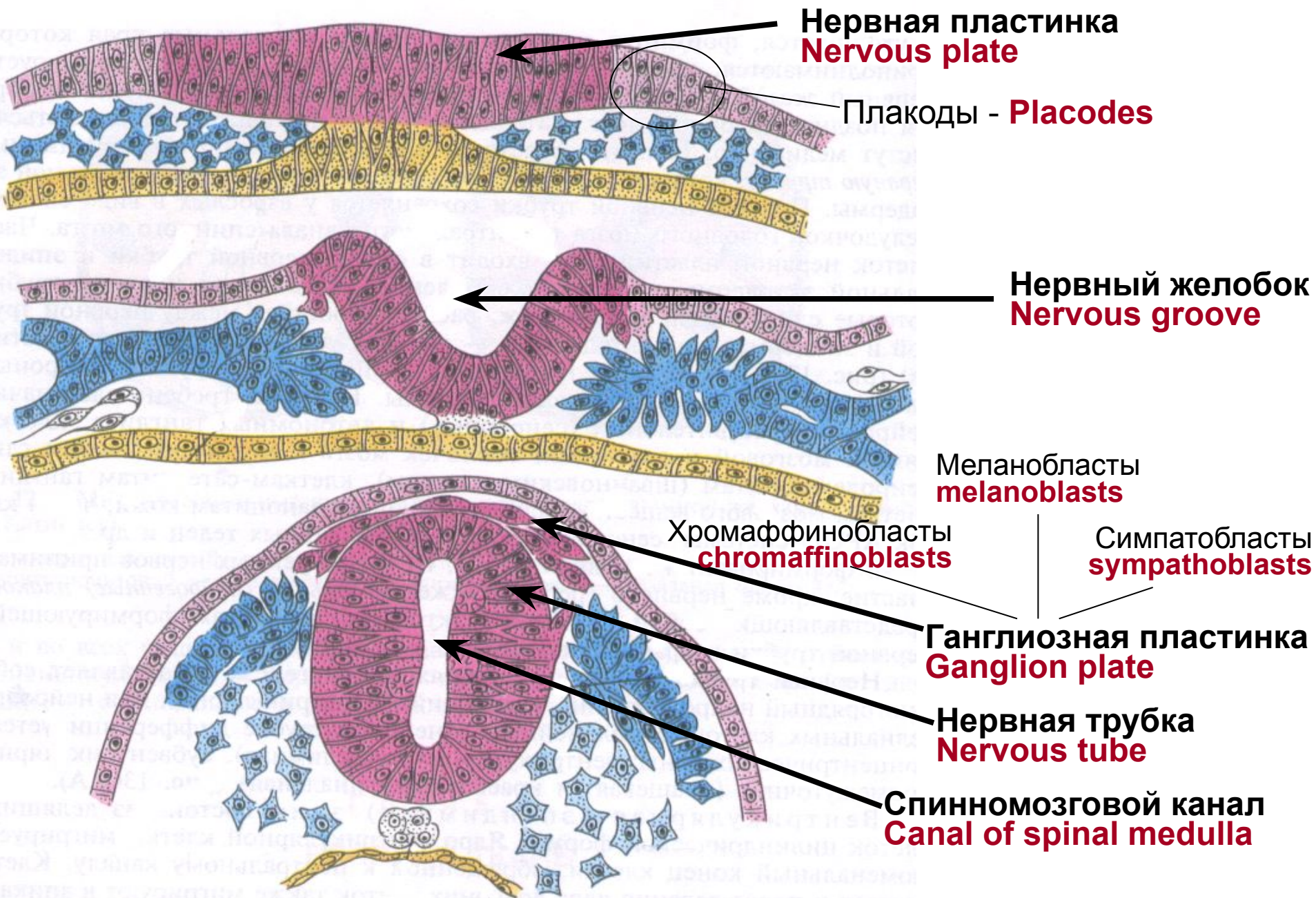
- воспринимают раздражение
assimilate an irritation
- формируют нервный импульс
form a nervous impulse
- передают нервный импульс другим клеткам
transfer a nervous impulse to other cells

Нейроглия - Neuroglia

Создает условия для
жизнедеятельности
нейронов

Creates conditions
for a neuron activity

Развитие нервной ткани — Development of nervous tissue



Кожная эктодерма
Skin ectoderm

Спинномозговой канал
Canal of spinal medulla

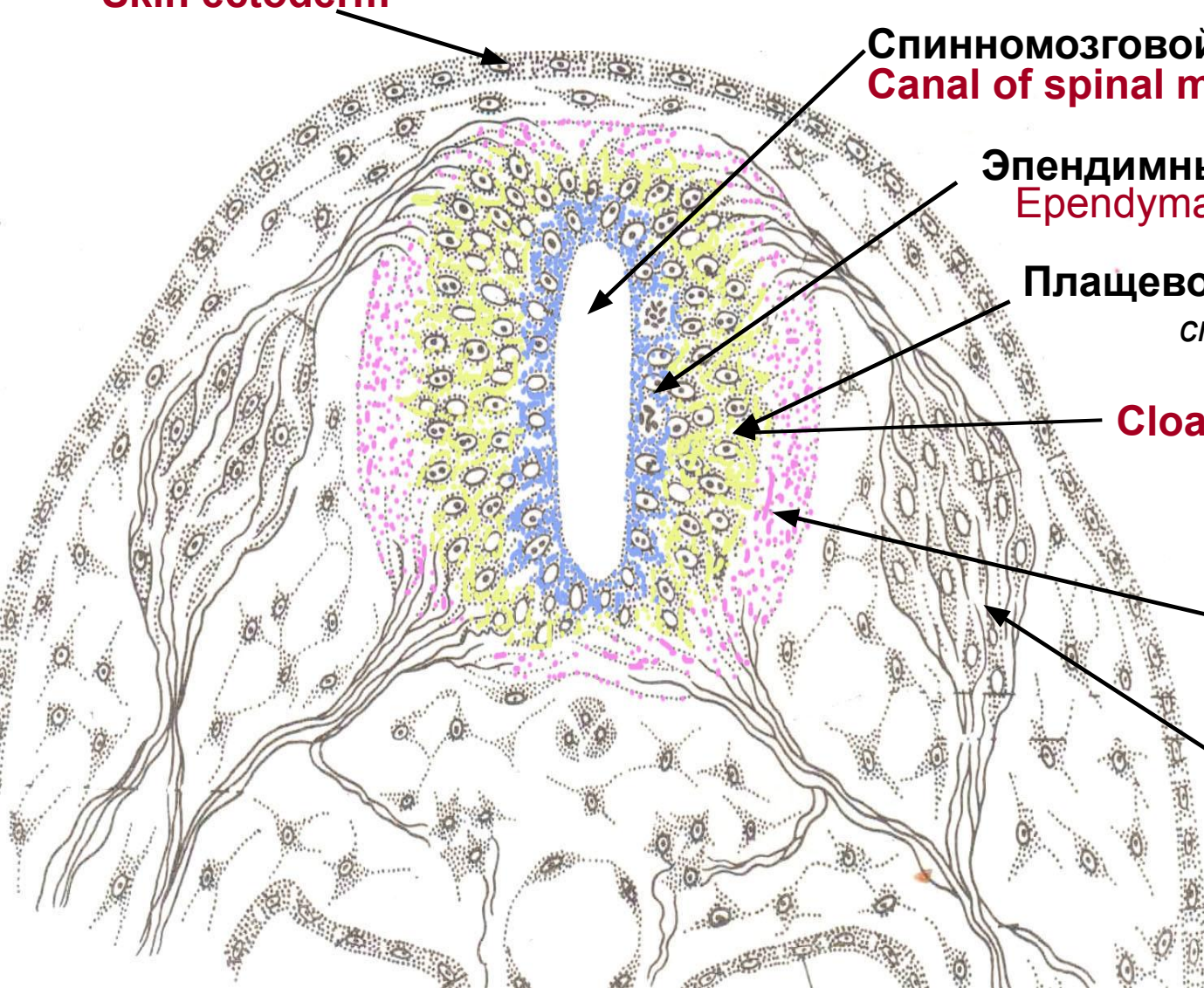
Эпендимный слой (эпендимоциты)
Ependymal layer (ependymocytes)

**Плащевой слой - нейробласты и
спонгиобласты (астроциты,
олигодендроциты)**

**Cloak layer - neuroblasts and
spongioblasts (astrocytes,
oligodendrocytes)**

Краевая вуаль
Border veil

Спинальный ганглий
Spinal ganglion



Neuron structure

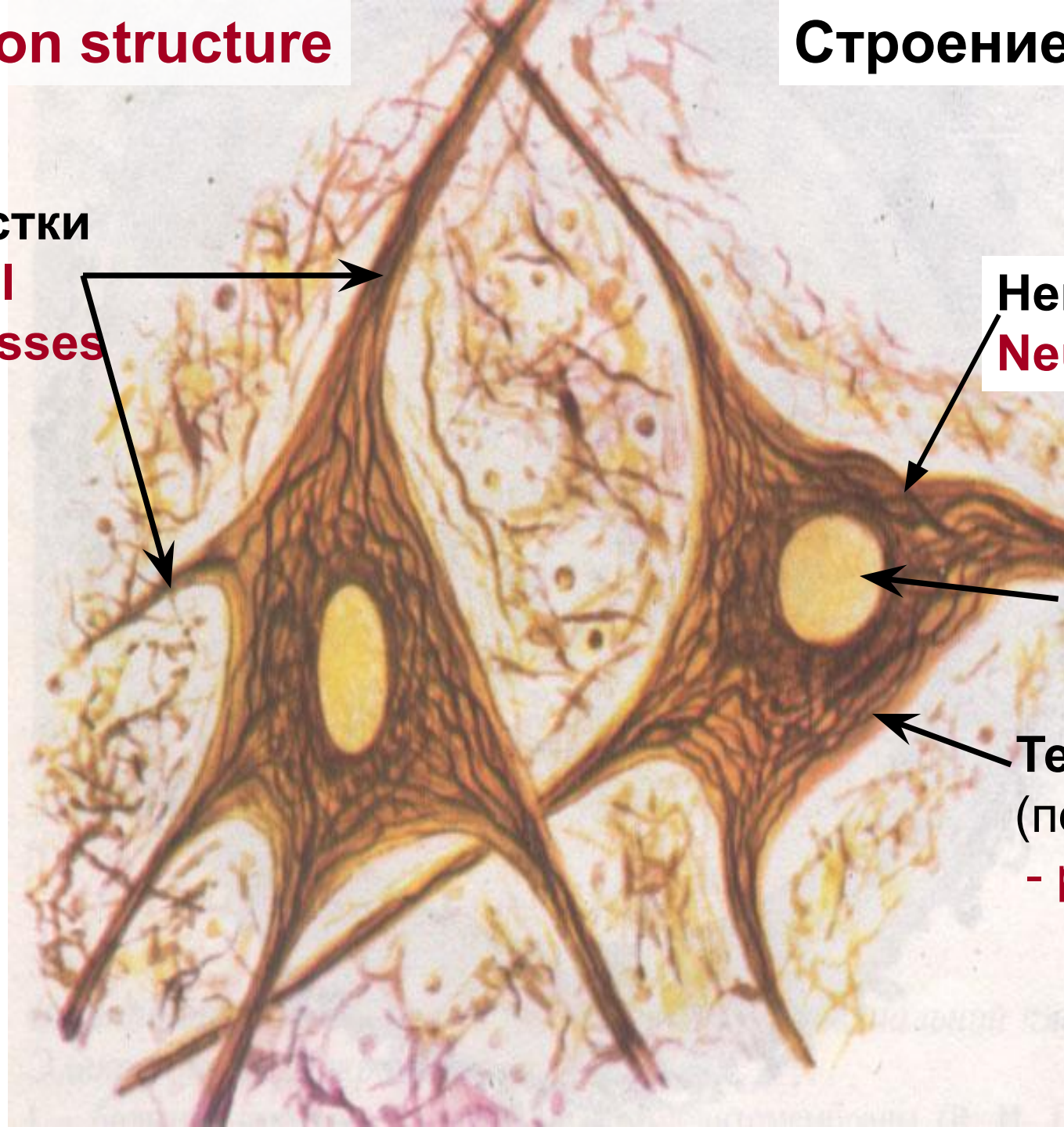
Строение нейрона

Отростки
Neural
processes

Нейроплазма
Neuroplasm

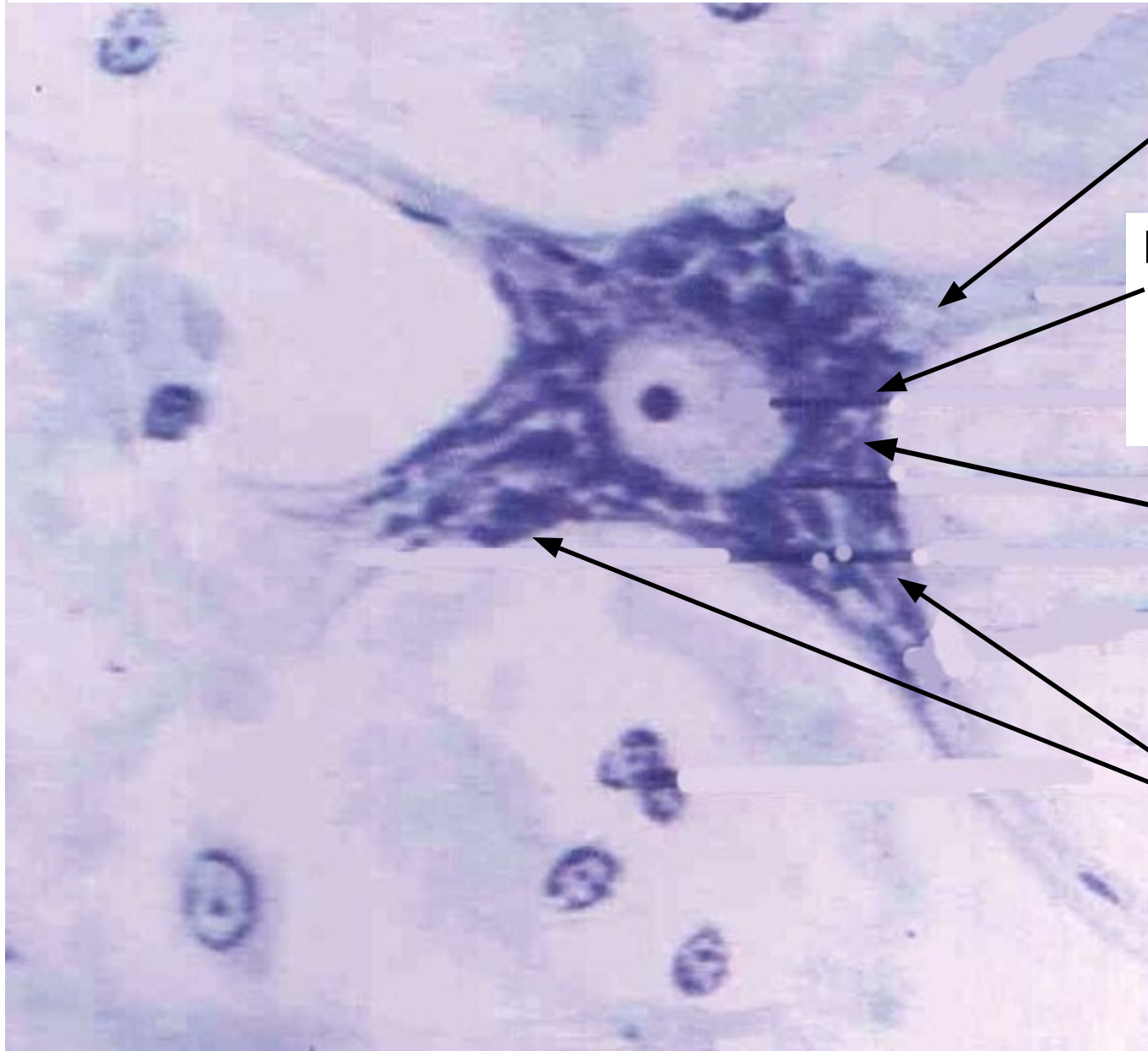
Ядро
Nucleous

Тело - Body
(перикарион
- pericarion)



Тигроидное вещество в нейроплазме

Tigroid substance in neuroplasm

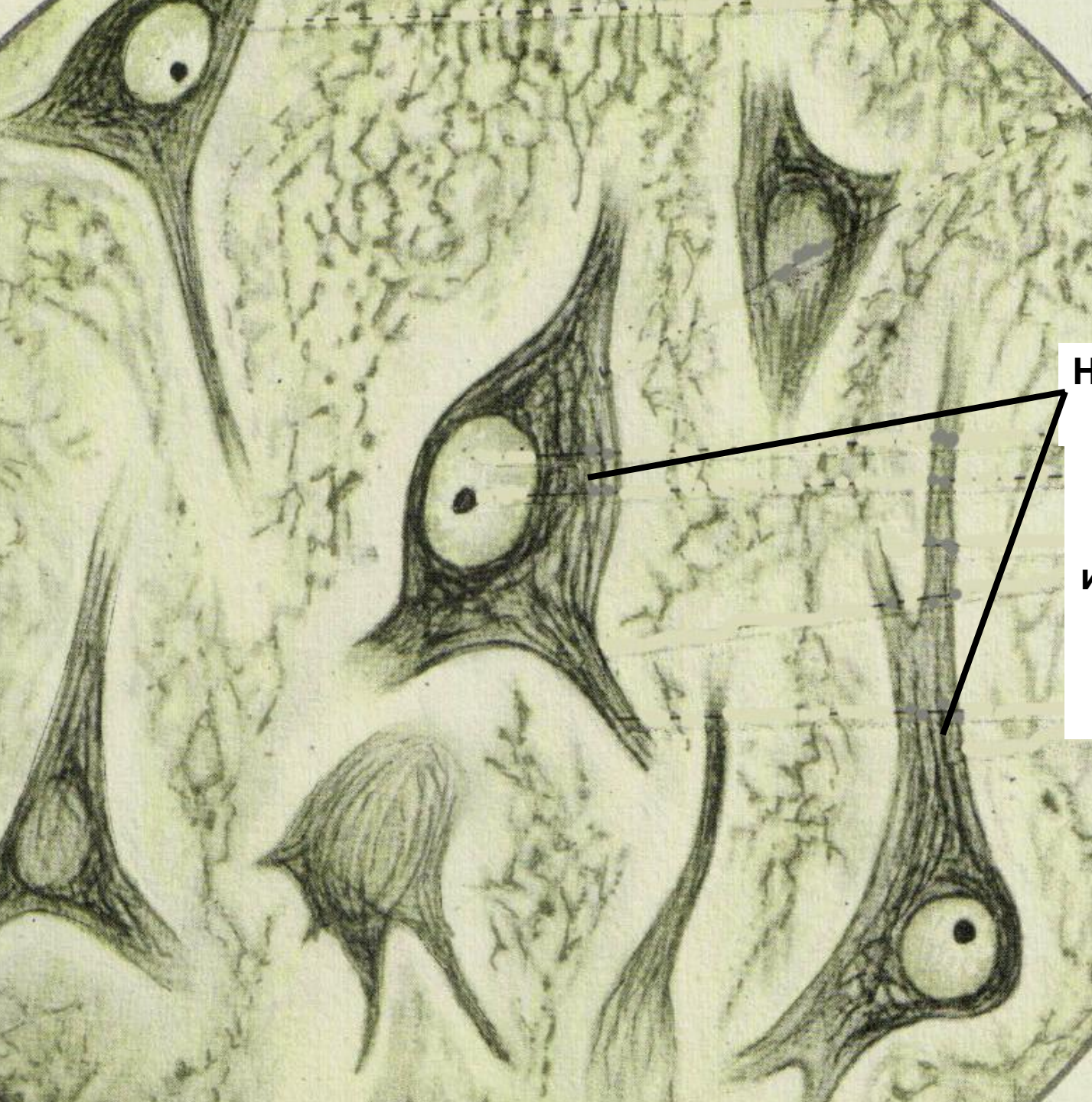


Аксон - **Axon**

Вещество Ниссля
(тигроид,
базофильное
вещество)

Nissl's substance
(basophilic,
chromatophilic,
tigroid substance)

Дендриты
- **Dendrites**



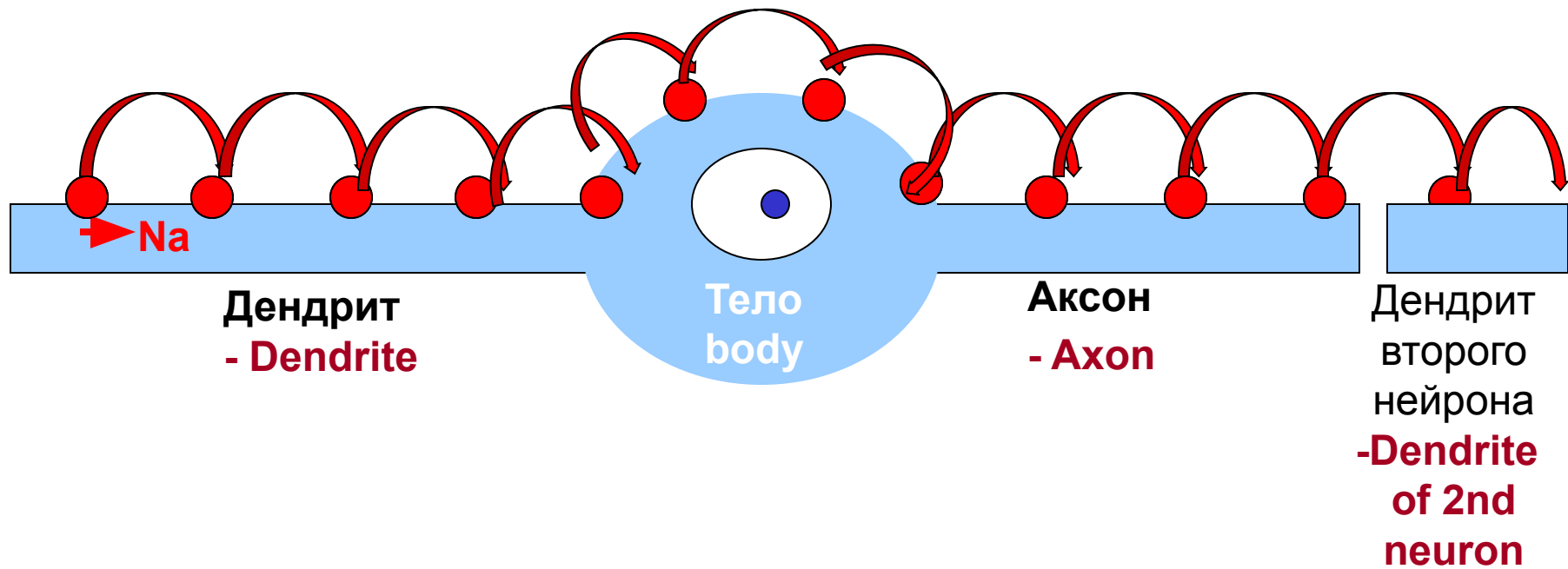
НЕЙРОФИБРИЛЛЫ **NEUROFIBRILS**

- агрегаты
из нейротрубочек
и нейрофиламентов
- **units from
neurotubules and
neurofilaments**

Проведение нервного импульса

Carrying out of a nervous impulse

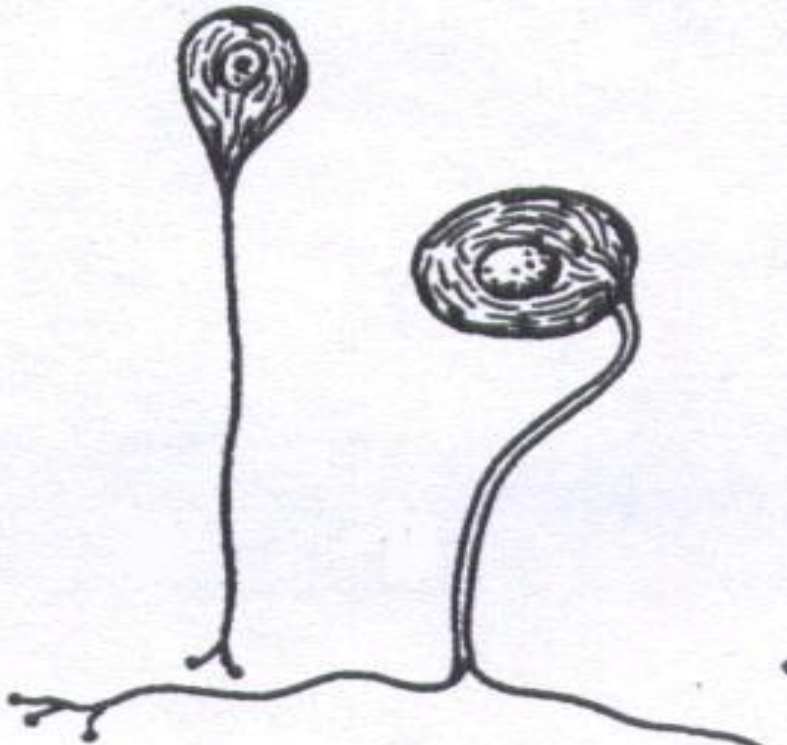
- Потенциал покоя (= - 60 мВ)
Resting potential
- Потенциал действия (= +50 мВ)
Action potential



Классификация нейронов по количеству отростков

Classification of neurons by process number

Униполярный
Unipolar



Псевдоуниполярный
Pseudounipolar



Биполярный
Bipolar

Мультиполярный
Multipolar



Classification of neurons by their functions

1. - **sensitive neurons**,
2. - **effector neurons** (motor and secretor neurons),
3. - **associative neurons** (between sensitive and motor neurons),
4. - **neurosecretor neurons** (synthesize neurosecret and allocate it through the axon terminations in a tissue, *liquor* or blood), a lot of them is in the hypothalamus nuclei.

Neuroglia

Microglia

are small macrophages with strong branchy short shoots, at tissue damage they are involved, and cells become usual macrophages (granular spheres).

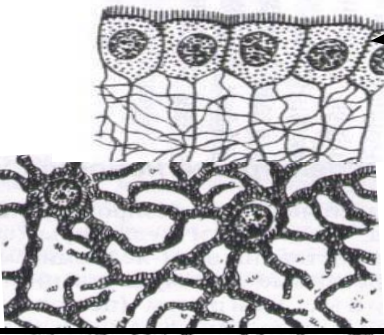
Macroglia

- **Ependymocytes** cover a central canal of spinal medulla and a brain ventricles. Cells have cilium (for a brain liquor circulation) in apical part and long shoots in basal parts (for a brain cells supporting).
- **Astrocytes** are small with shoots and a light nucleous, functions are basic, trophic and protective. **Plasmatic astrocytes** are placed in grey substance of a brain and have short branchy shoots. **Fibrous astrocytes** are placed in white substance and have long smooth shoots.

Astrocytes are contacting **with capillaries** by means of **shoots** and form a **hemato-encephalon barrier** possessing selective permeability.

- **Oligodendrocytes** form sheaths of neurons on periphery. **Robe gliocytes** form capsules around of neuron bodies in ganglion. **Lemmocytes** form Schwann sheath around of neuron process in nerves. This cells carry out 5 functions: trophic, protective, фагоцитоз products of disintegration, participation in transfer of a nervous impulse and in regeneration of nerves.

Макроглия Macroglia

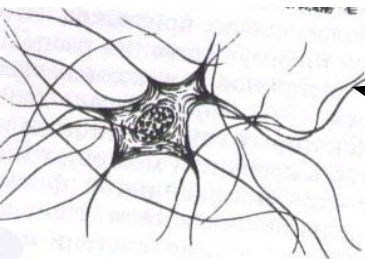


Серое вещество Grey substance

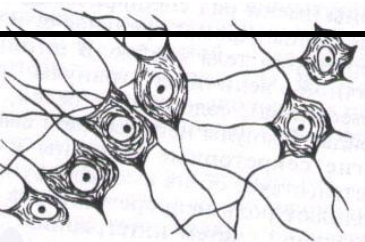
Эпендимоциты
Ependymocytes

Плазматические
астроциты
Protoplasmic astrocytes

Белое вещество White substance



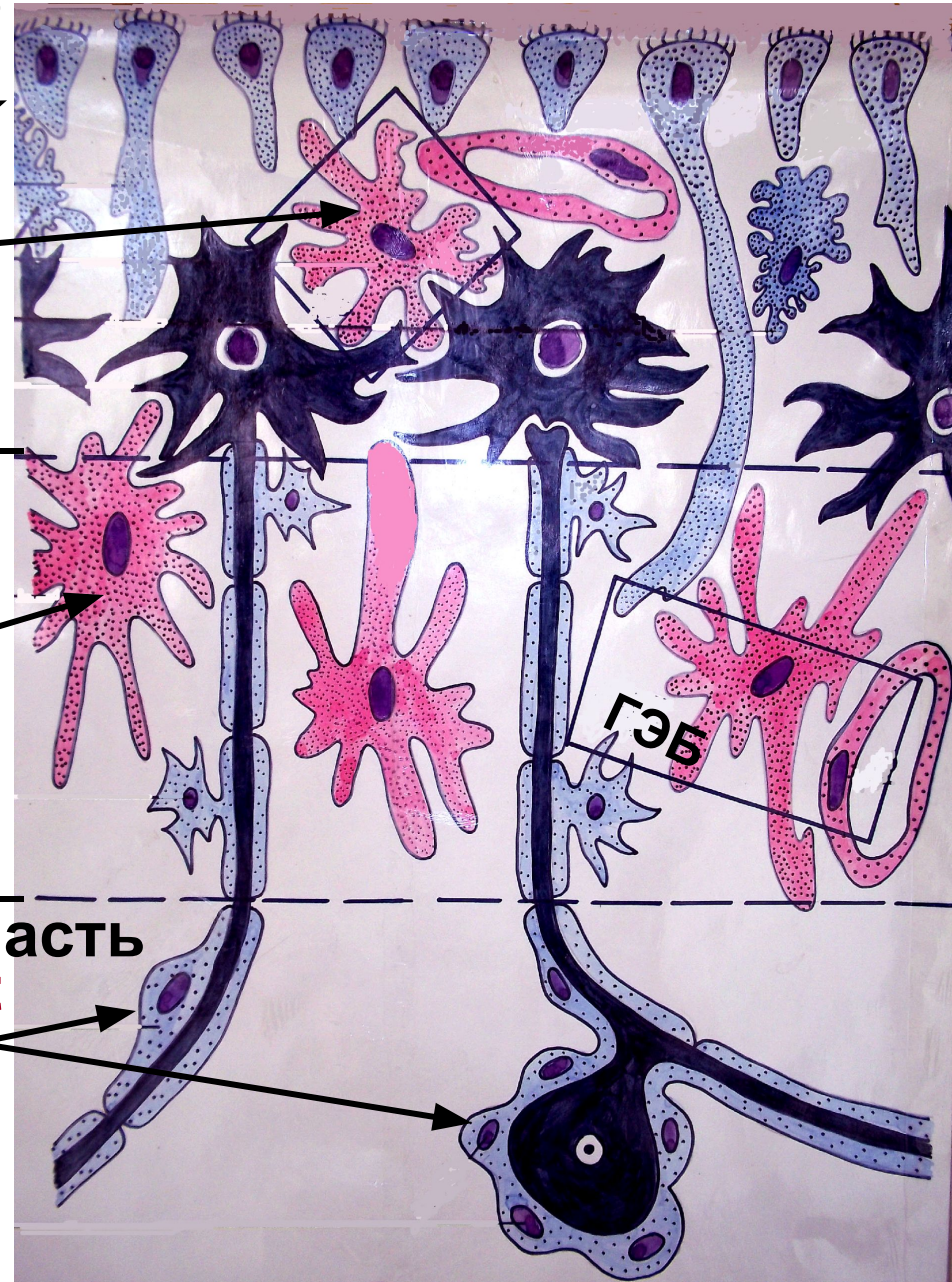
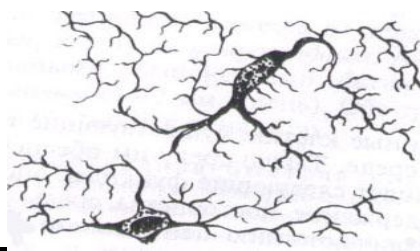
Волокнистые
астроциты
Fibrous astrocytes



Периферическая часть Peripheral part

Олигодендроциты
Oligodendrocytes

Микроглия Microglia



Нервные волокна – Nerve fibers

Шванновская оболочка из леммоцитов

Schwann sheath from lemmocytes

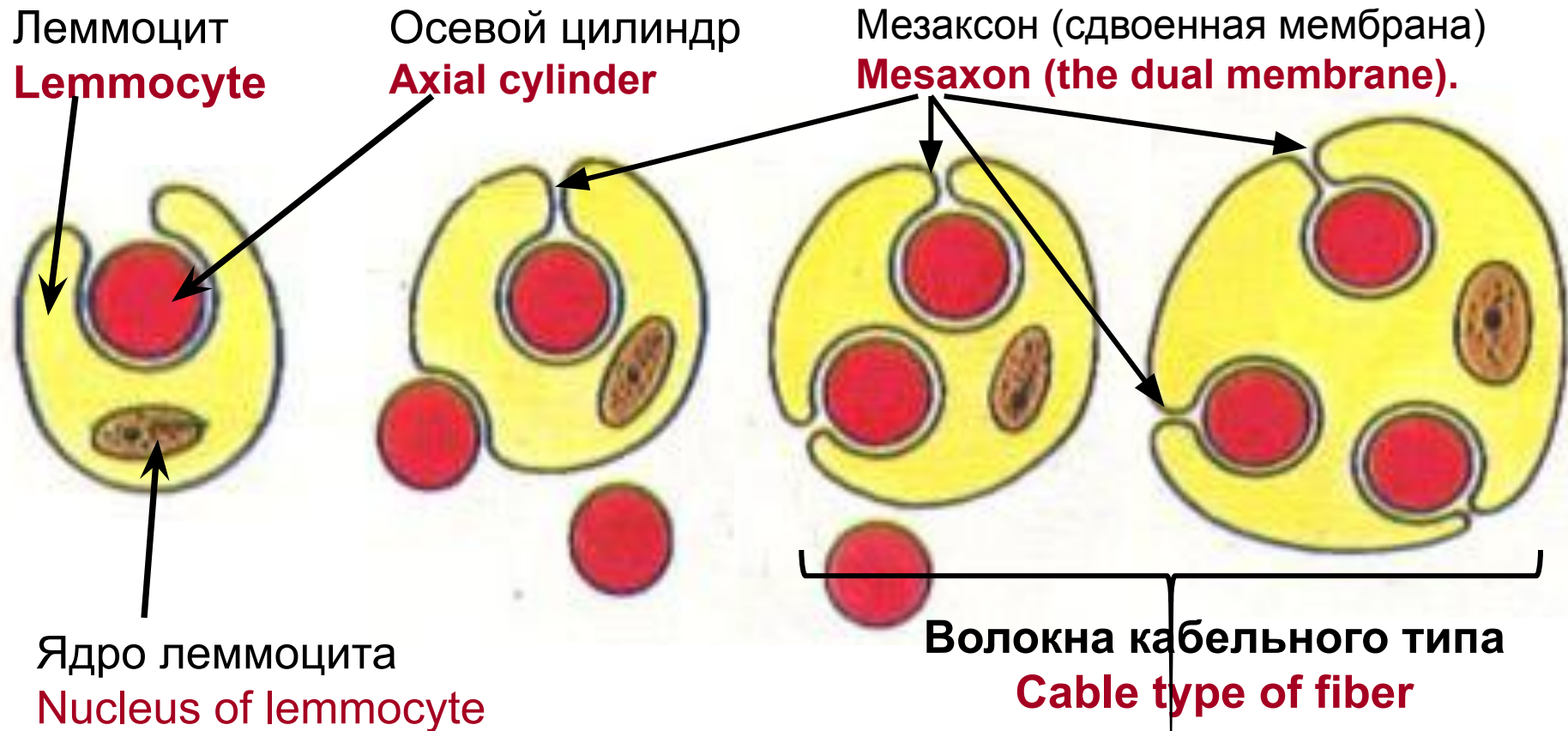
Осевой цилиндр (отросток нейрона)

Axis cast (neuron's process)



Образование безмиелинового волокна

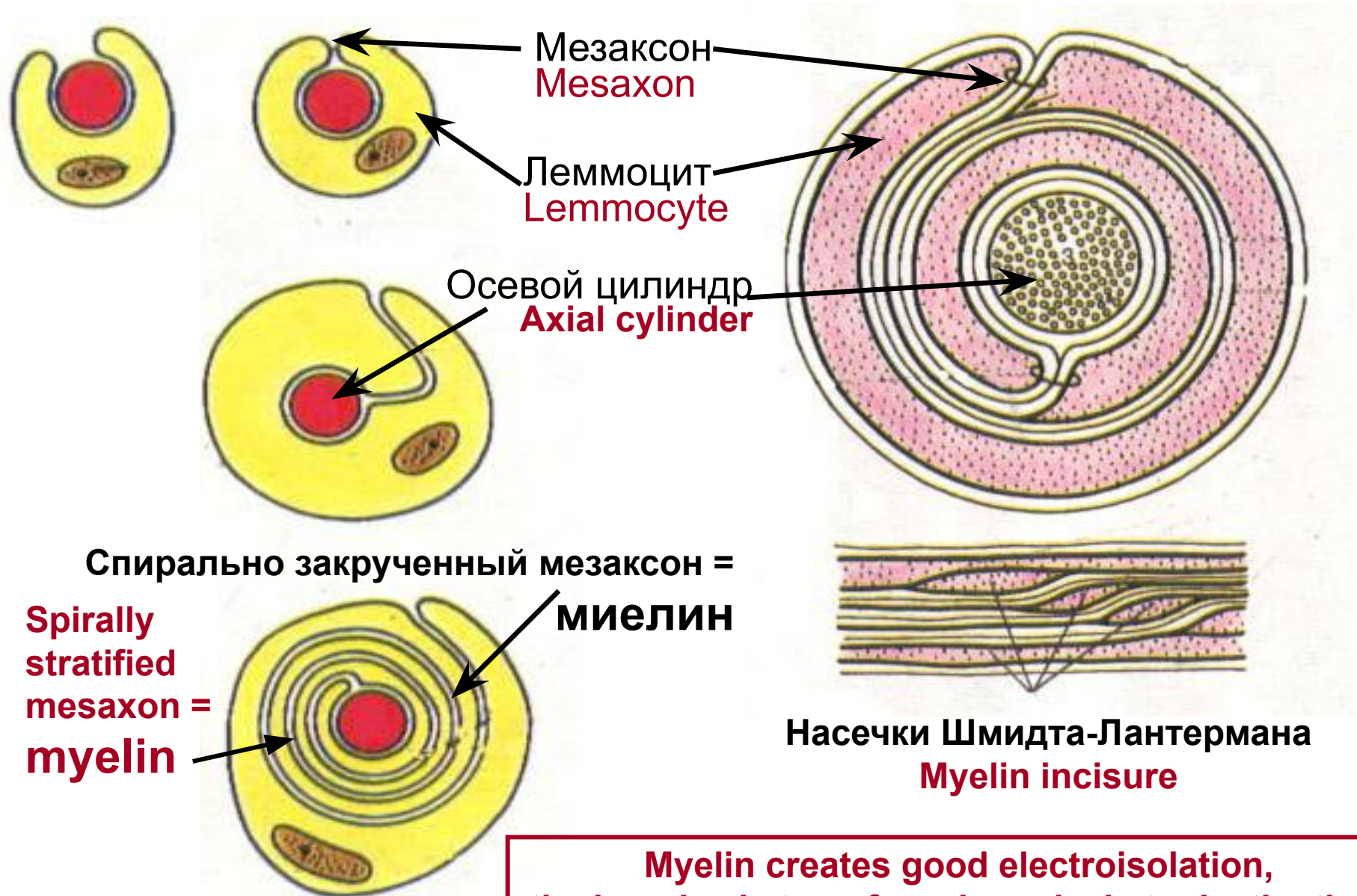
Formation of nonmyelinated nerve fiber



A nonmyelinated Schwann sheath does not create electroisolation, therefore generalization of a nervous impulse (distribution on the next fibres) is possible.

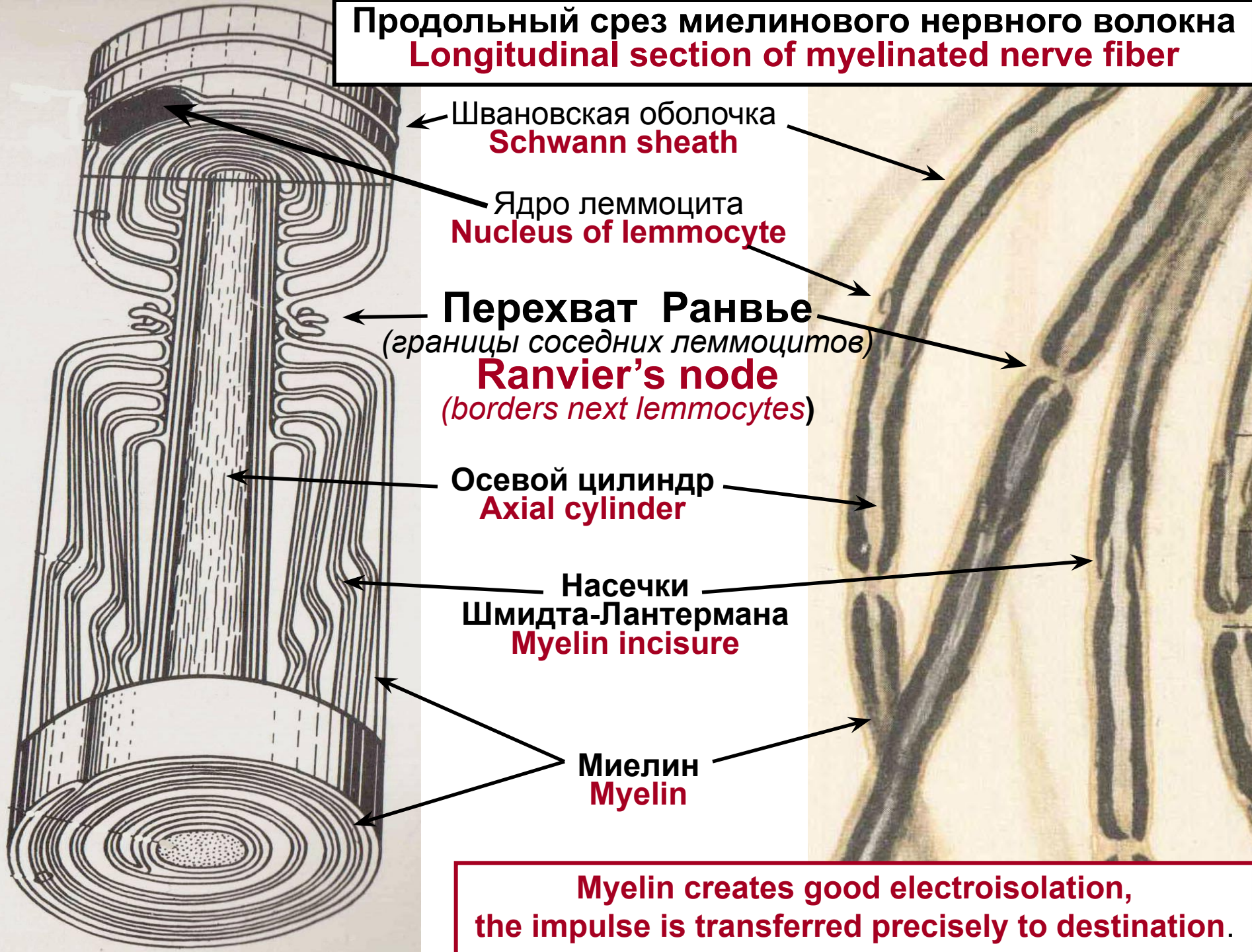
Образование миелинового волокна

Formation of myelinated nerve fiber



Myelin creates good electroisolation,
the impulse is transferred precisely to destination.

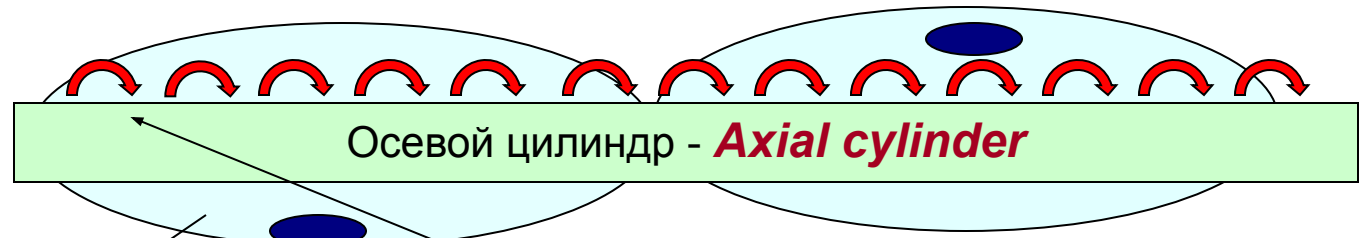
Продольный срез миелинового нервного волокна Longitudinal section of myelinated nerve fiber



**Myelin creates good electroisolation,
the impulse is transferred precisely to destination.**

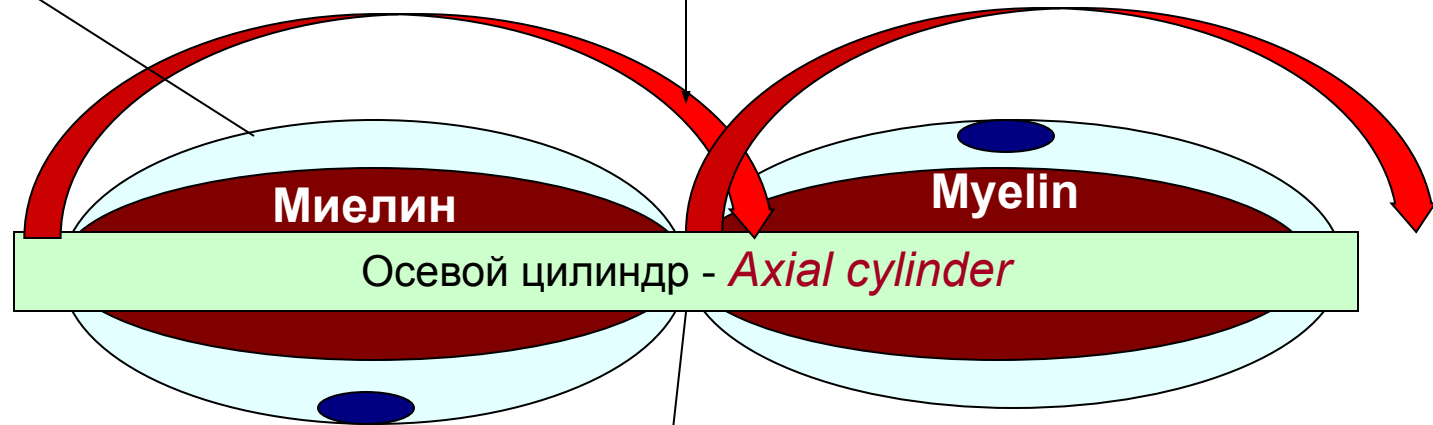
БЕЗМИЕЛИНОВОЕ ВОЛОКНО - Nonmyelinated nerve fiber

$V = 1-2$ м/сек



Возникновение потенциала действия
Originating of action potential

Шванновская
оболочка
Schwann sheath



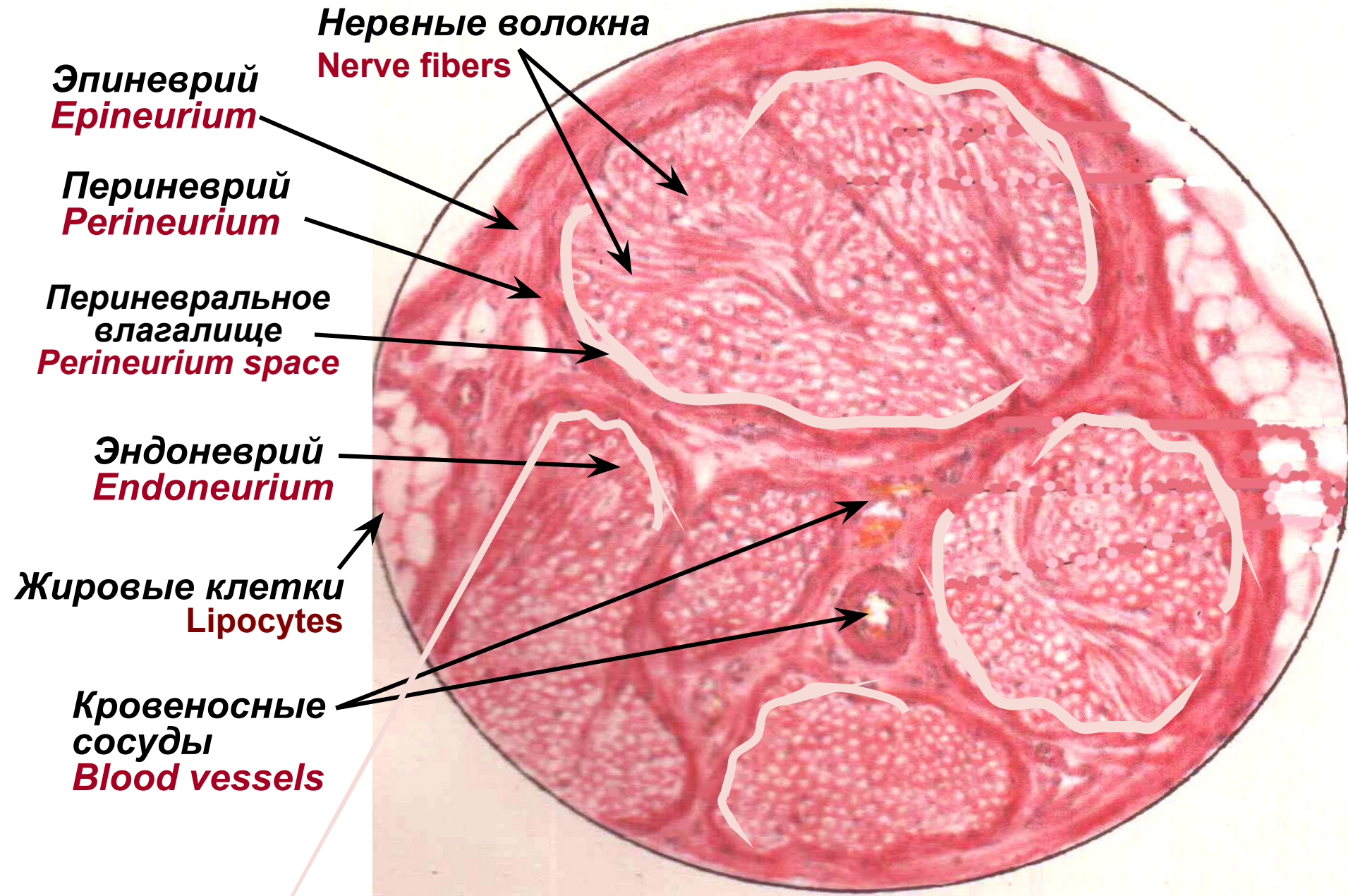
$V = 100$ м/сек

МИЕЛИНОВОЕ ВОЛОКНО
- Myelinated nerve fiber

Перехват Ранвье - *Ranvier's node*

Скорость проведения импульса
A speed of the impulse carrying

Поперечный срез нерва - Diametrical section of nerve



Нерв - Nerve

Эндоневрий
Endoneurium

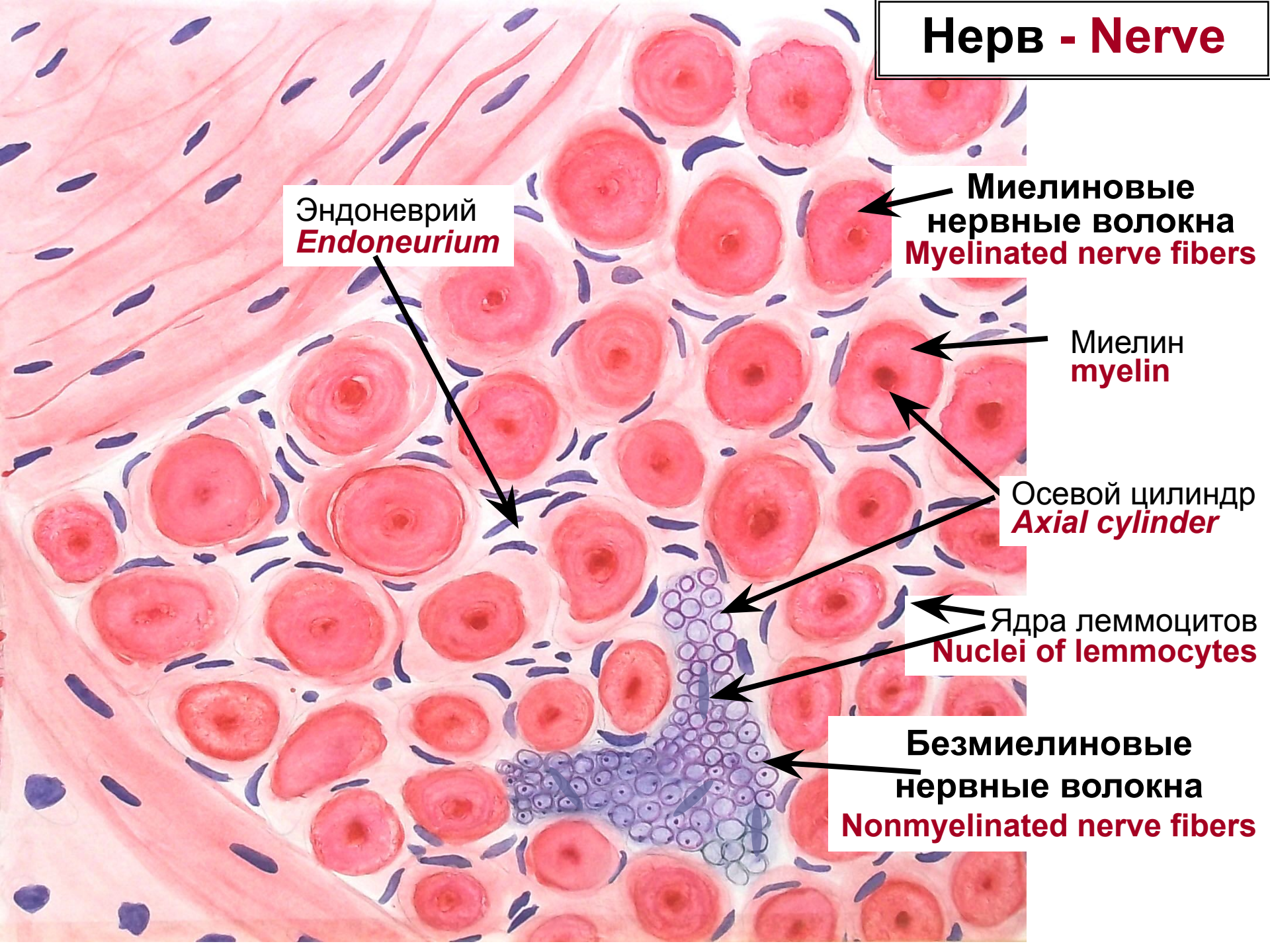
Миелиновые
нервные волокна
Myelinated nerve fibers

Миелин
myelin

Осевой цилиндр
Axial cylinder

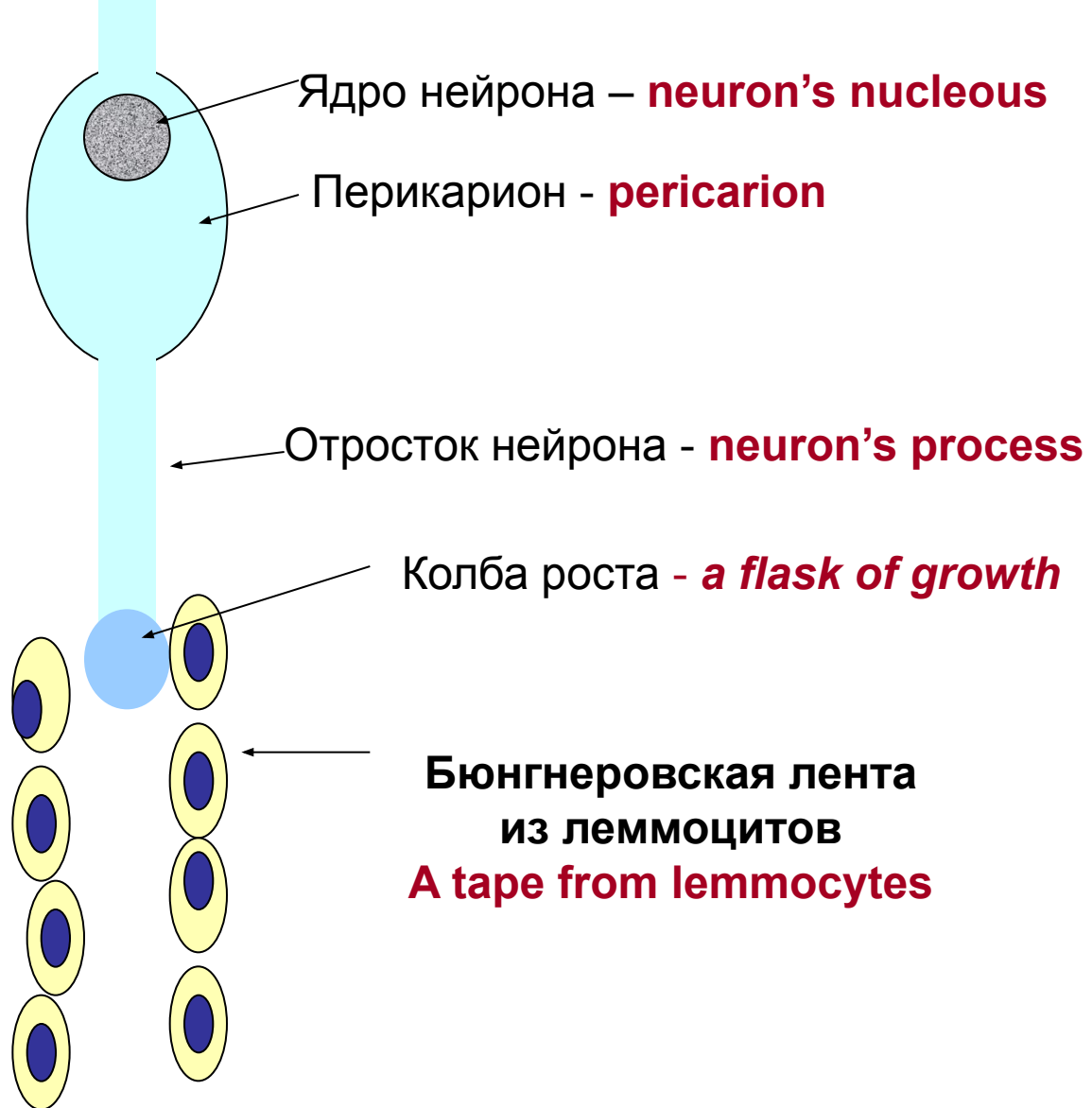
Ядра леммоцитов
Nuclei of lemmocytes

Безмиелиновые
нервные волокна
Nonmyelinated nerve fibers



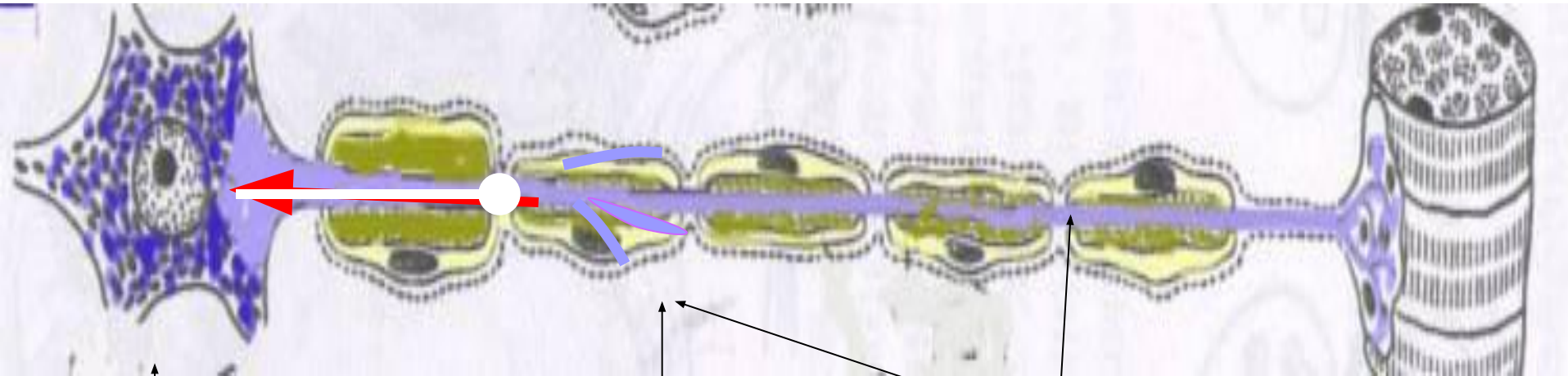
Рост отростка нейрона вдоль Бюнгнеровской ленты

A growing of neuron's process
along a tape from lemmocytes



Регенерация нервного волокна

Regeneration of nerve fiber



Тигролиз
Tigrolysis

Колба роста
A flask of growth

Фагоцитоз продуктов распада
миелина и отростка нейрона
*Phagocytosis of products of myelin
and a neuron processes disintegration*

Скорость роста = 0,5 – 5 мм в сутки
Growth rate = 0,5 - 5 mm day

Нейронная теория контактов

Neuronal theory of junctions

Основы заложил Рамон-И-Кахаль (1906 г.);

Развитие теории – Казанская школа нервистов (Лаврентьев)

Рефлекторная дуга - *Reflex arch*

Двухнейронная дуга
Two-neuron arch

Трехнейронная дуга
Three-neuron arch



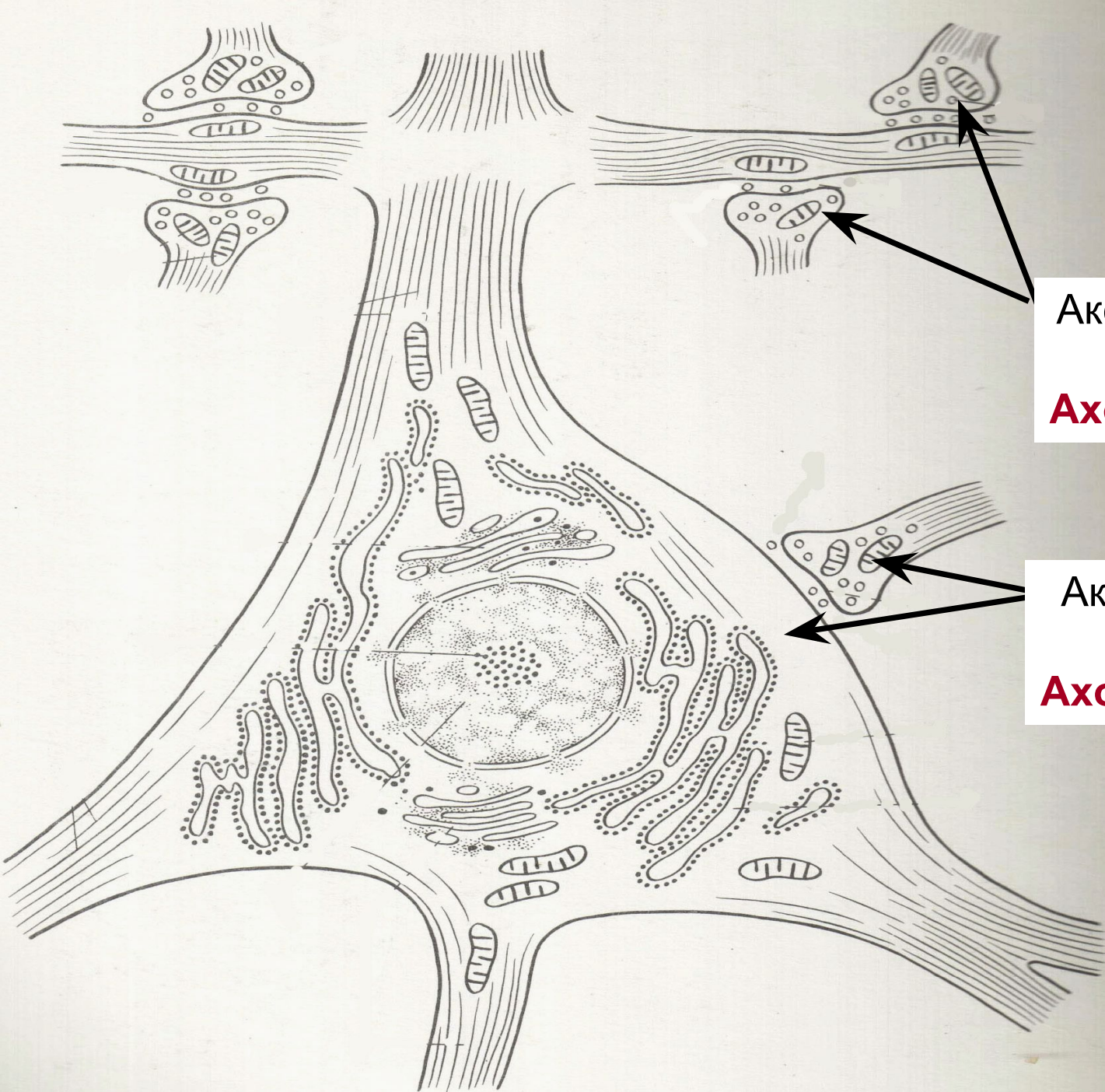
Синапсы **Synapses**

Аксо-дендритический
синапс

Axodendritic synapse

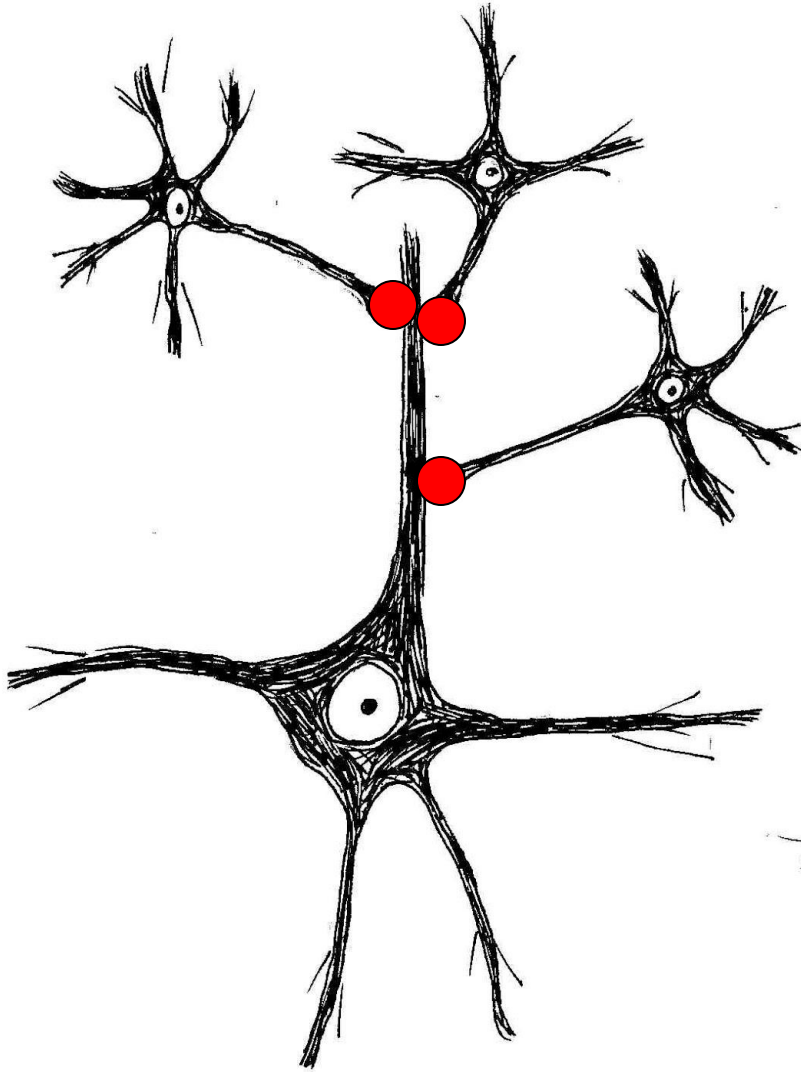
Аксо-соматический
синапс

Axosomatic synapse



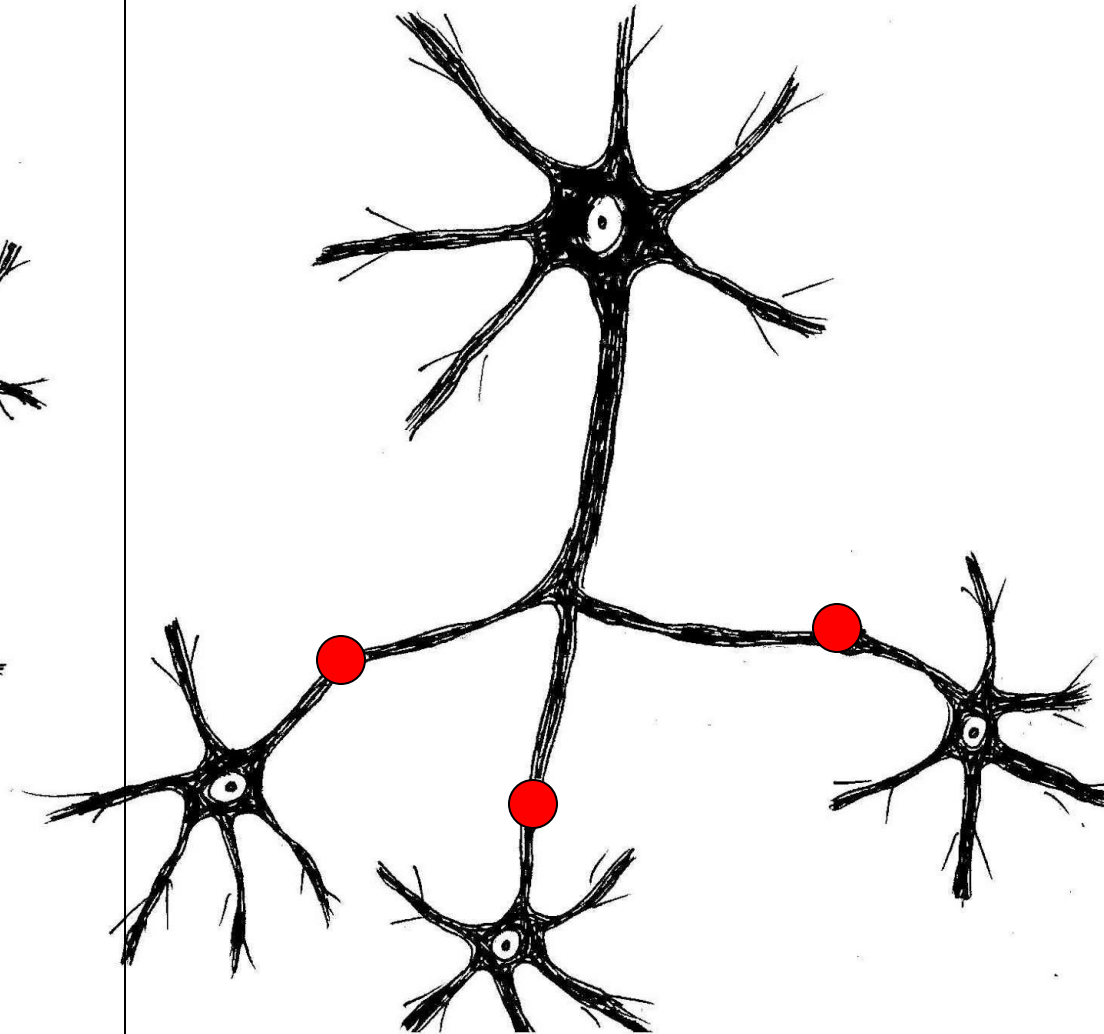
Конвергентные связи

Convergent connections



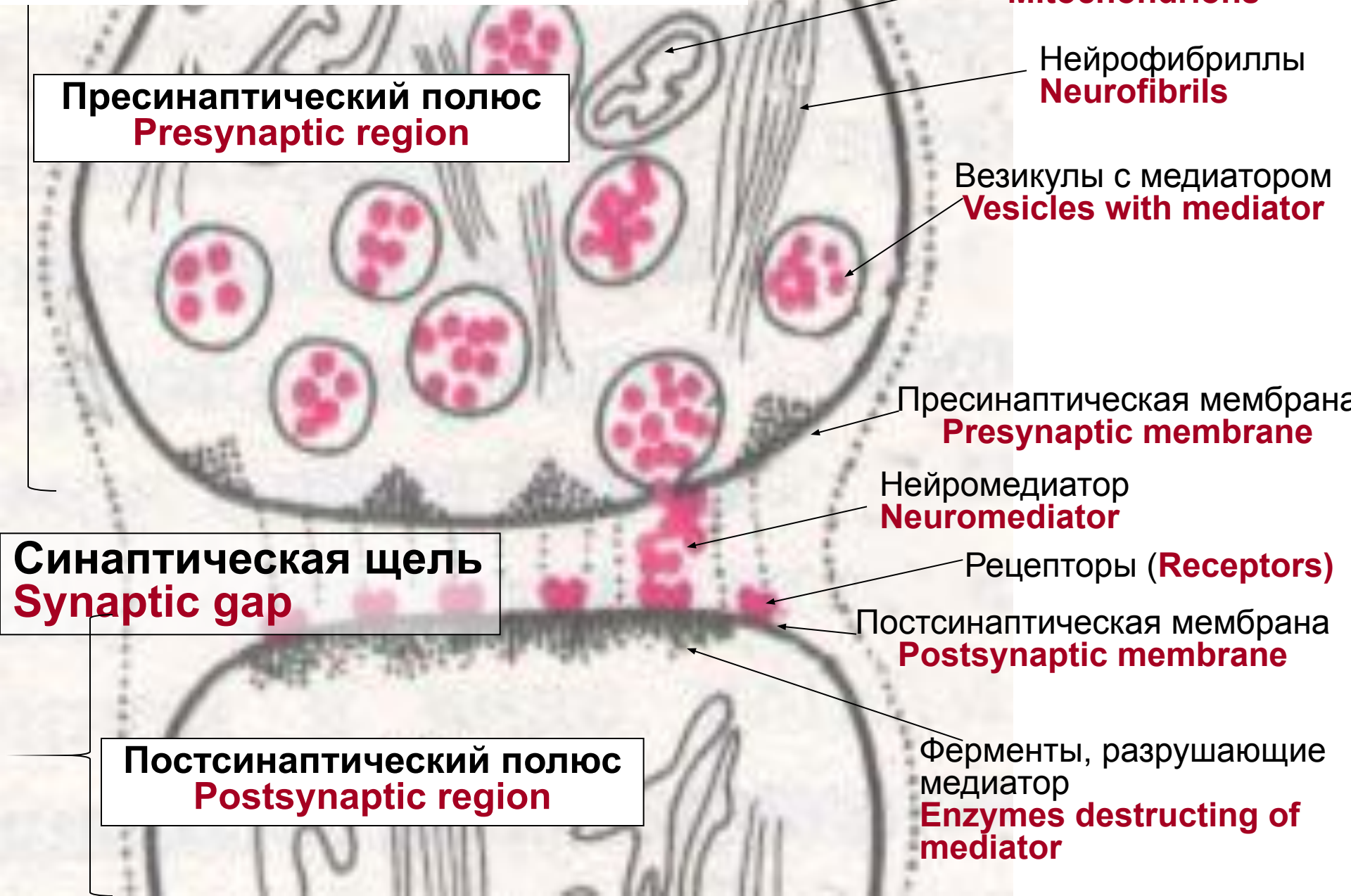
Дивергентные связи

Divergent connections



Строение химического синапса

Structure of chemical synapse



Возбуждающие синапсы – Stimulant synapses

Холинэргический (медиатор **ацетилхолин**)
Cholinergic (mediator is acetylcholine)

Адренэргический (норадреналин, дофамин)
Adrenergic (noradrenaline, dophamine)

Деполаризация
постсинаптической мембраны,
возникновение потенциала действия

+50mV

Depolarization
of postsynaptic membrane,
originating of action potential (+50 mV)

Тормозные синапсы – Braking synapses

Опиоидэргический (медиаторы **эндорфины**)
Opiatergic (mediators are endorphines)

Глицинэргический (медиатор **глицин**)
Glycinergic (mediator is glycine)

ГАМК-эргический (гамма-амино-масляная
кислота)
GABA-ergic (gamma-amino-butyric acid)

Гиперполяризация
постсинаптической мембраны
с мембранным потенциалом

-90mV

Hyperpolarization
of postsynaptic membrane
(membrane potential = - 90 mV)

Возбуждающий синапс

Stimulant synapses

Медиаторы:

- норадреналин,
- дофамин,
- ацетилхолин

Mediators:

- noradrenaline,
- dopamine,
- acetylcholine



Потенциал
покоя **-60 мВ**
cut potential



Потенциал
действия **+50 мВ**
action potential



Тормозной синапс

Braking synapses

Медиаторы:

- глицин,
- ГАМК,
- опиоды

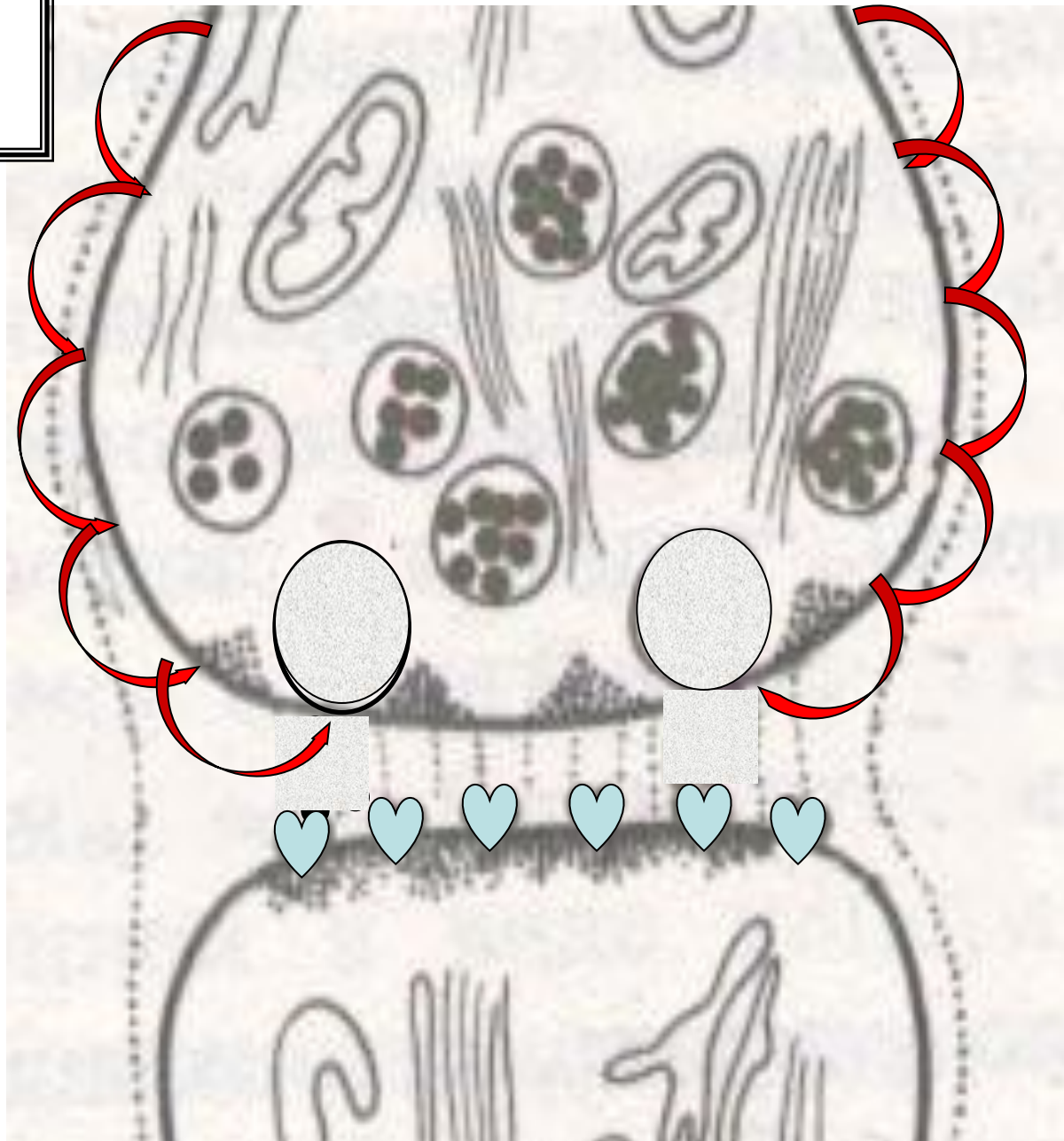
Mediators:

- glycine,
- GABA,
- endorphines

● Потенциал действия **+50 мВ**
action potential

● Потенциал покоя **-60 мВ**
cut potential

● Гиперполяризация **-90 мВ**
Hyperpolarization



Neuron

Объемное изображение нейрона и его контактов

