

Нервная ткань

*Нервные волокна и
нервные окончания*

Нервные волокна

❖ Отростки нейронов, покрытые глиальными оболочками, называется нервными волокнами.

❖ Классификация

1. Безмиелиновые (безмякотные).
2. Миелиновые (мякотные) – снабжены миелиновой оболочкой.

Нервное волокно состоит из 2-х компонентов:

1. Осевой цилиндр – отросток нервной клетки (аксон или дендрит).
2. Глиальная оболочка, окружающая осевой цилиндр в виде муфты:
 - в ЦНС образована олигодендроглией;
 - в периферической нервной системе – Шванновскими клетками (нейролеммоцитами – разновидность олигодендроглии).

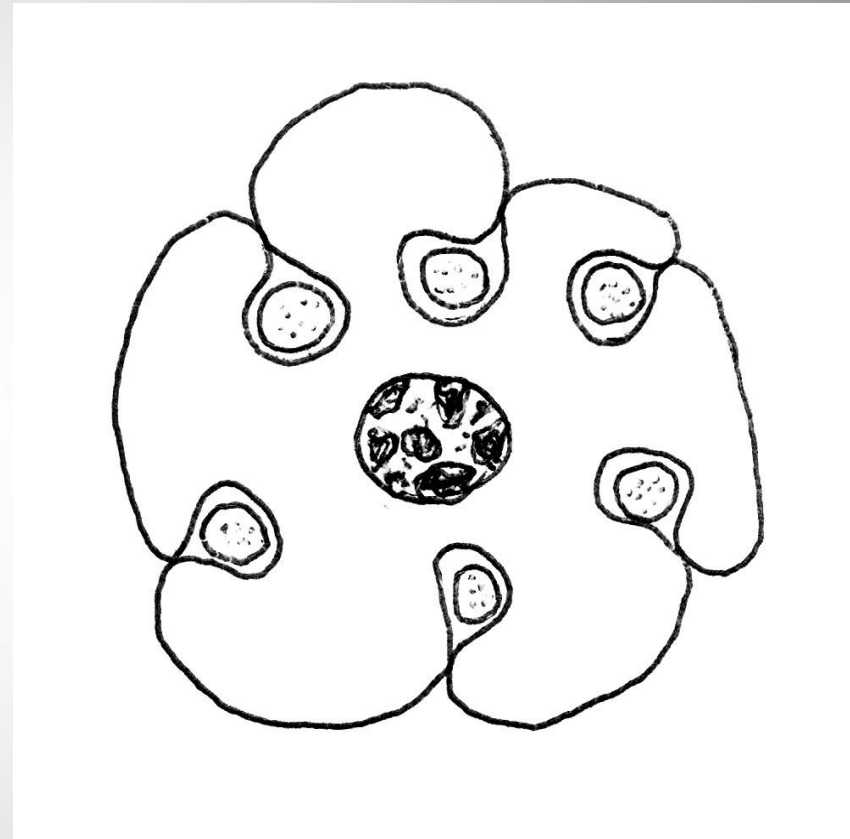
Безмиелиновые нервные волокна

Локализация

- ❖ преимущественно в вегетативной нервной системе: постганглионарные аксоны эффекторных нейронов.

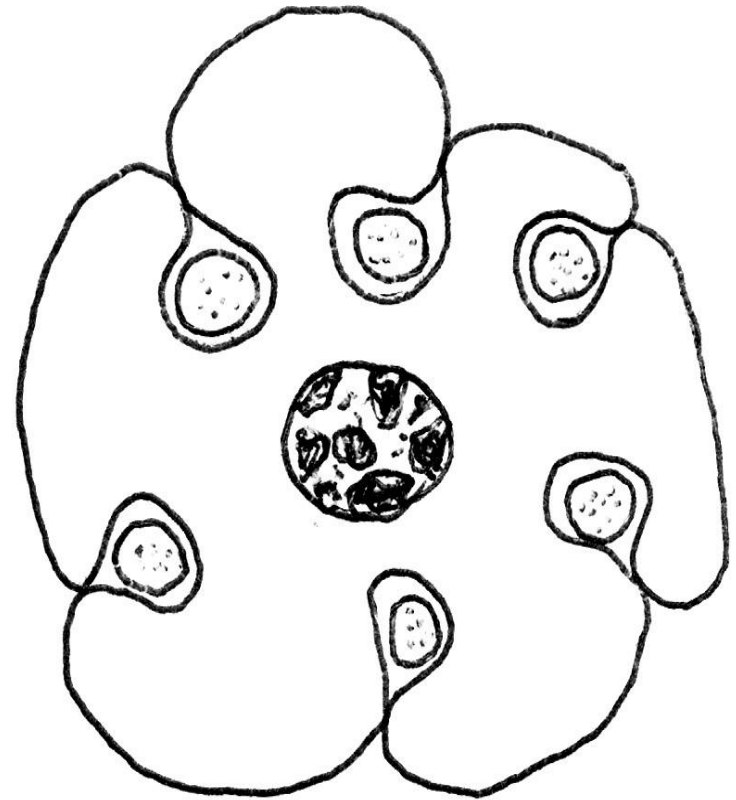
Строение безмиелинового волокна На поперечном сечении (схематично).

- ❖ В центре располагается ядро олигодендроцита (леммоцита).
- ❖ По периферии в цитоплазму леммоцита погружено обычно несколько (10-20) осевых цилиндров.
Волокна кабельного типа.

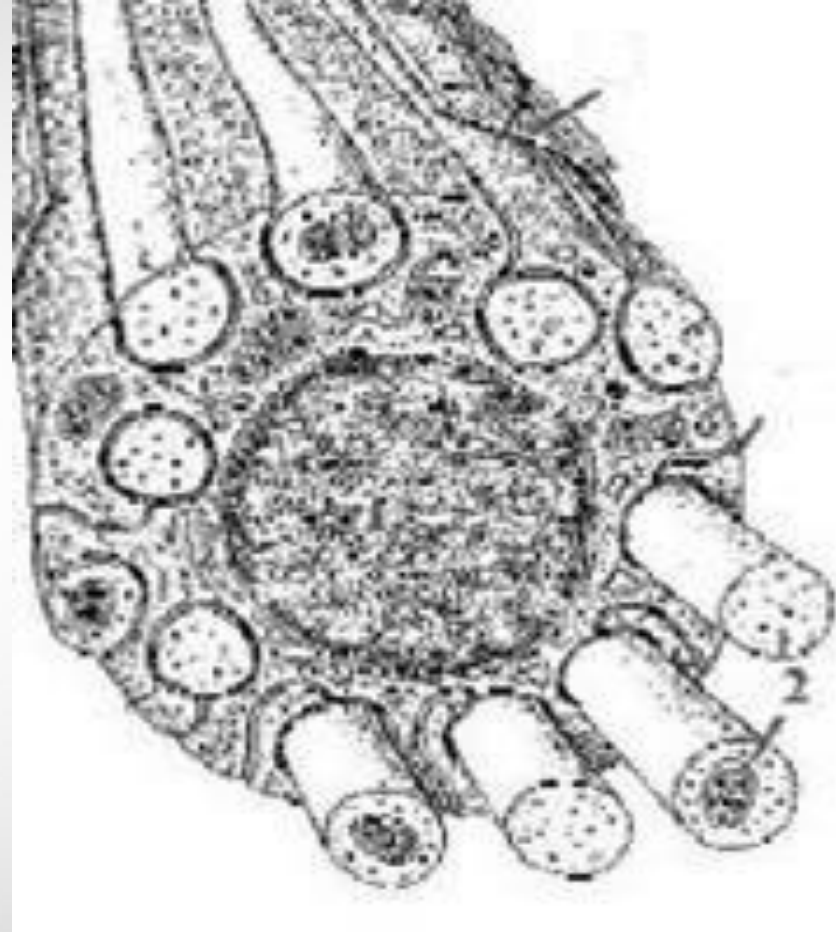
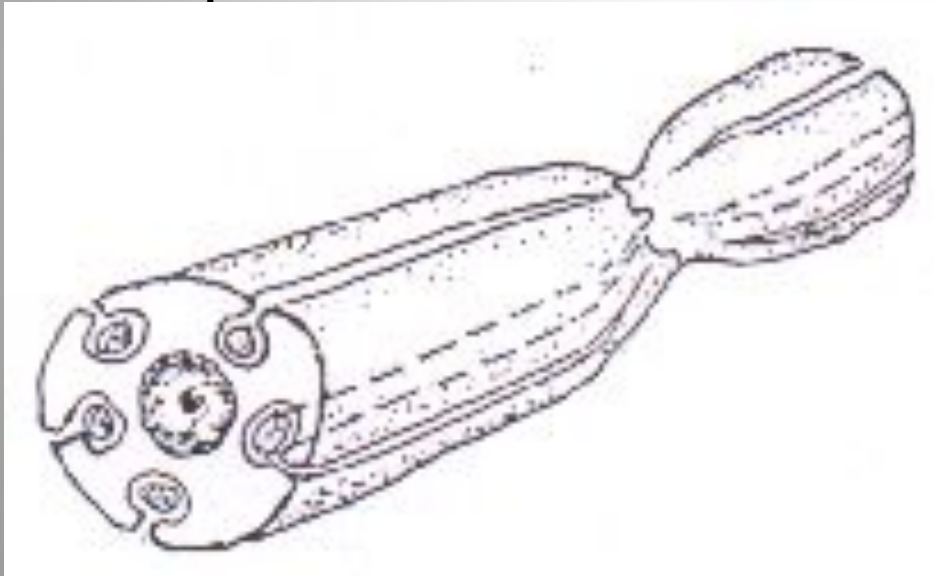


Мезаксоны

При погружении осевого цилиндра в цитоплазму глиоцита его **плазмолемма** сближается над цилиндром, образуя "брыжейку" мезаксон.

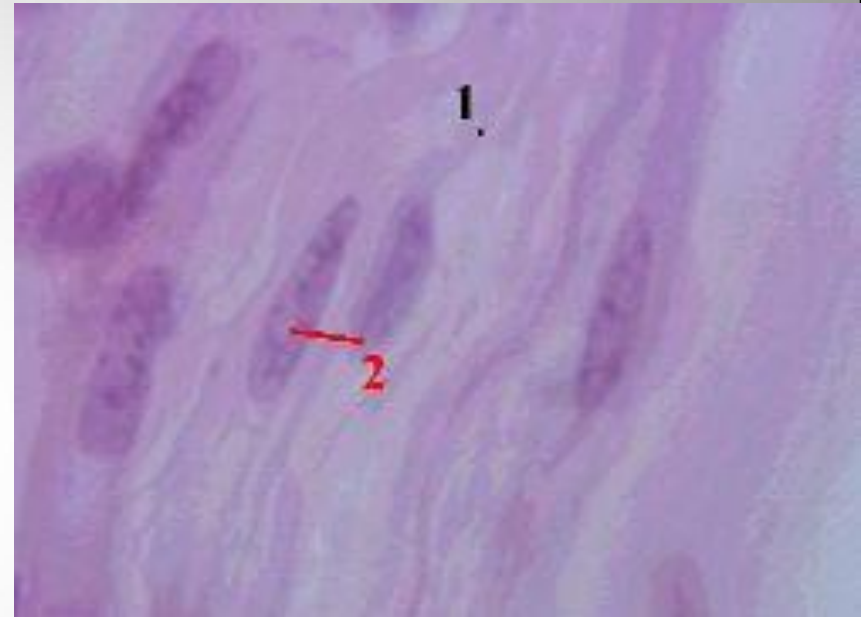
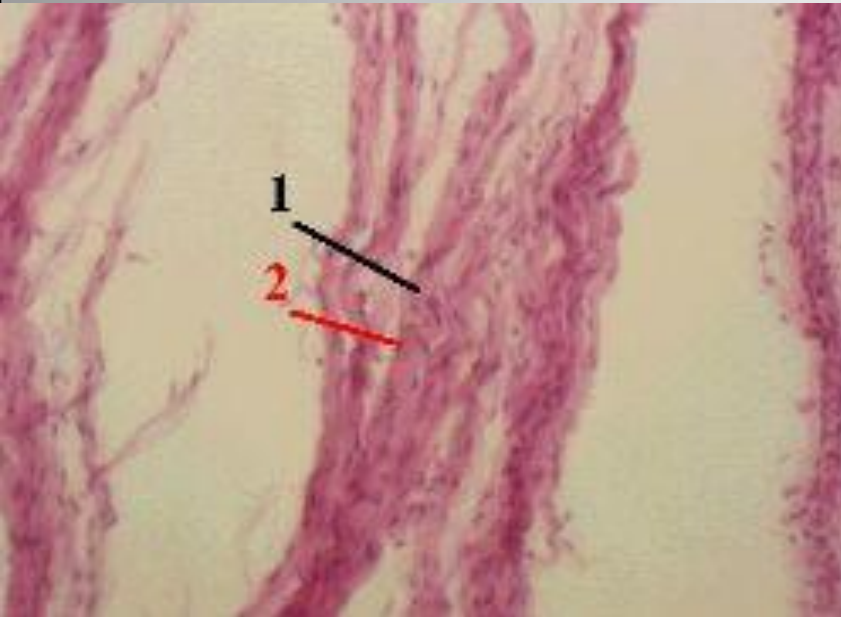


- С поверхности безмиелиновое нервное волокно покрыто базальной мембраной.



Световая микроскопия.

Препарат - безмиелиновые нервные волокна
(расщипанный препарат). Окр. гем.-эозином.



а) нервные волокна (1) отделены друг от друга (в процессе приготовления препарата - отсюда термин - "расщипанный препарат") и окрашены в розовый цвет, по ходу волокон видны удлинённые ядра (2) олигодендроцитов.

Электронная микроскопия безмиелиновых волокон (поперечный срез)

- в центре волокна - ядро леммоцита,
- на периферии волокна - несколько осевых цилиндров, погружённых в цитоплазму леммоцита;
- видны короткие мезаксоны - дупликатуры плазмолеммы над осевыми цилиндрами.



Миелиновые волокна

Локализация

:

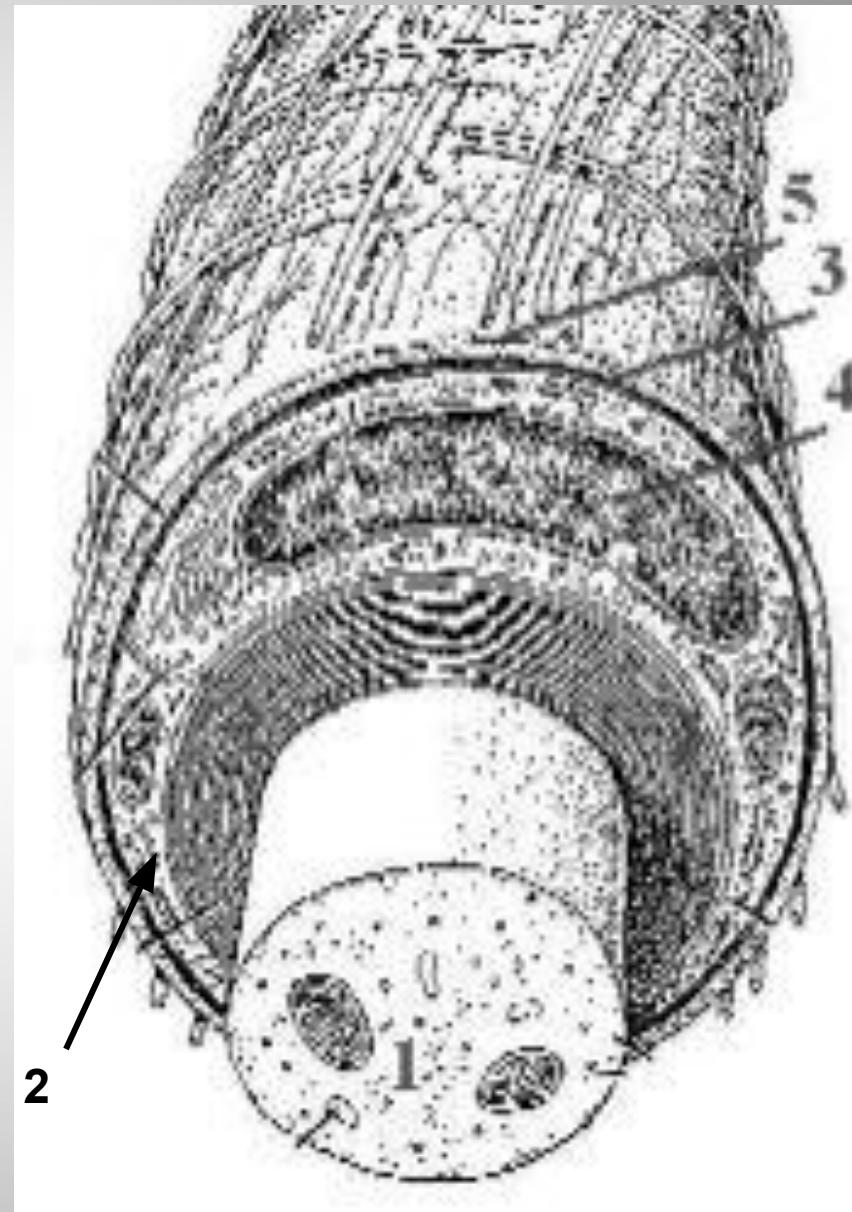
- - в центральной нервной системе;
- в **соматических** отделах периферической нервной системы;
- в преганглионарных отделах вегетативной системы;
- Могут содержать как аксоны, так и дендриты нервных клеток.

Строение (схема)

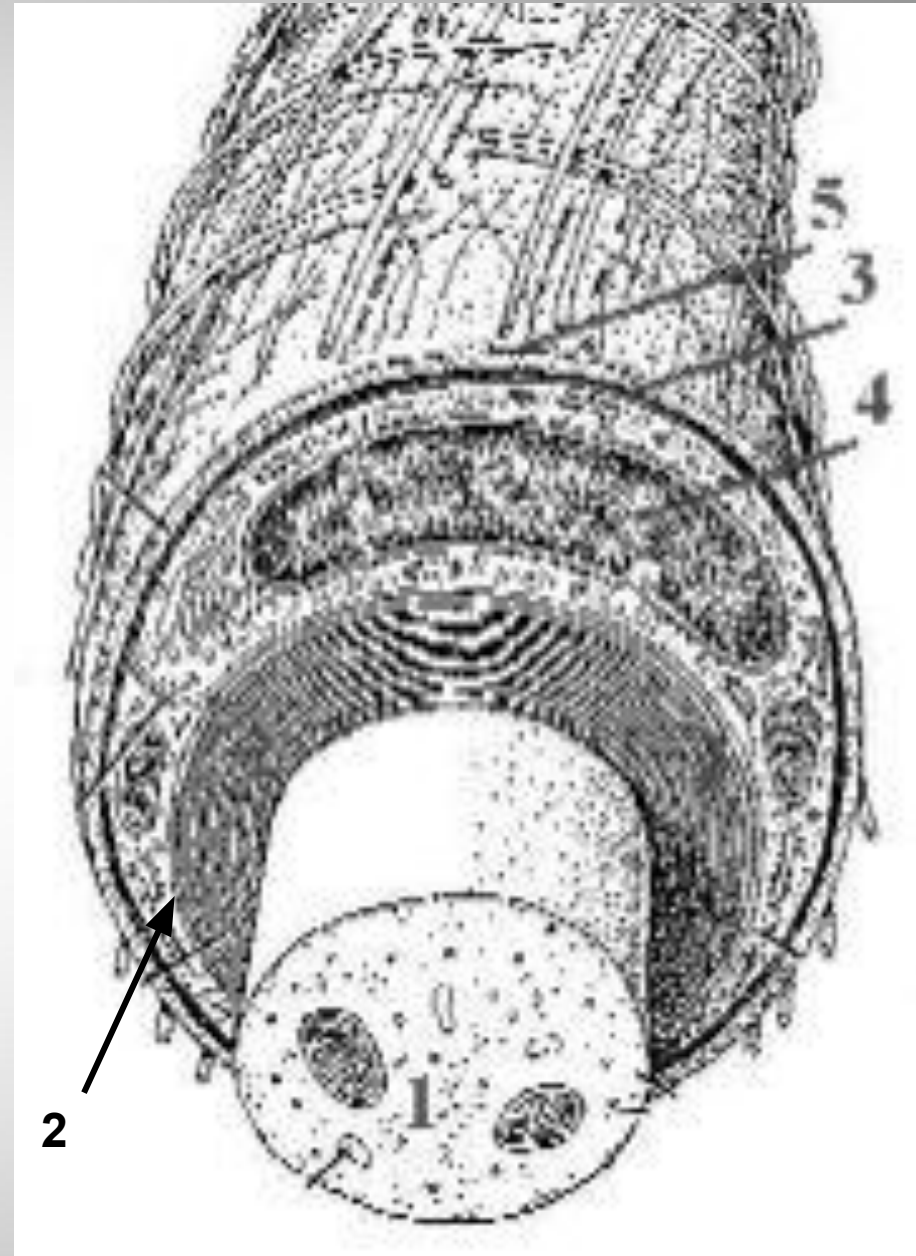
Осевой цилиндр
в волокне
всего один и
располагается в
центре.

Оболочка волокна
имеет два слоя:

- внутренний –
миелиновый слой (2)
- наружный –
нейролемма, ядро (4)
цитоплазма(3)
шванновской клетки.

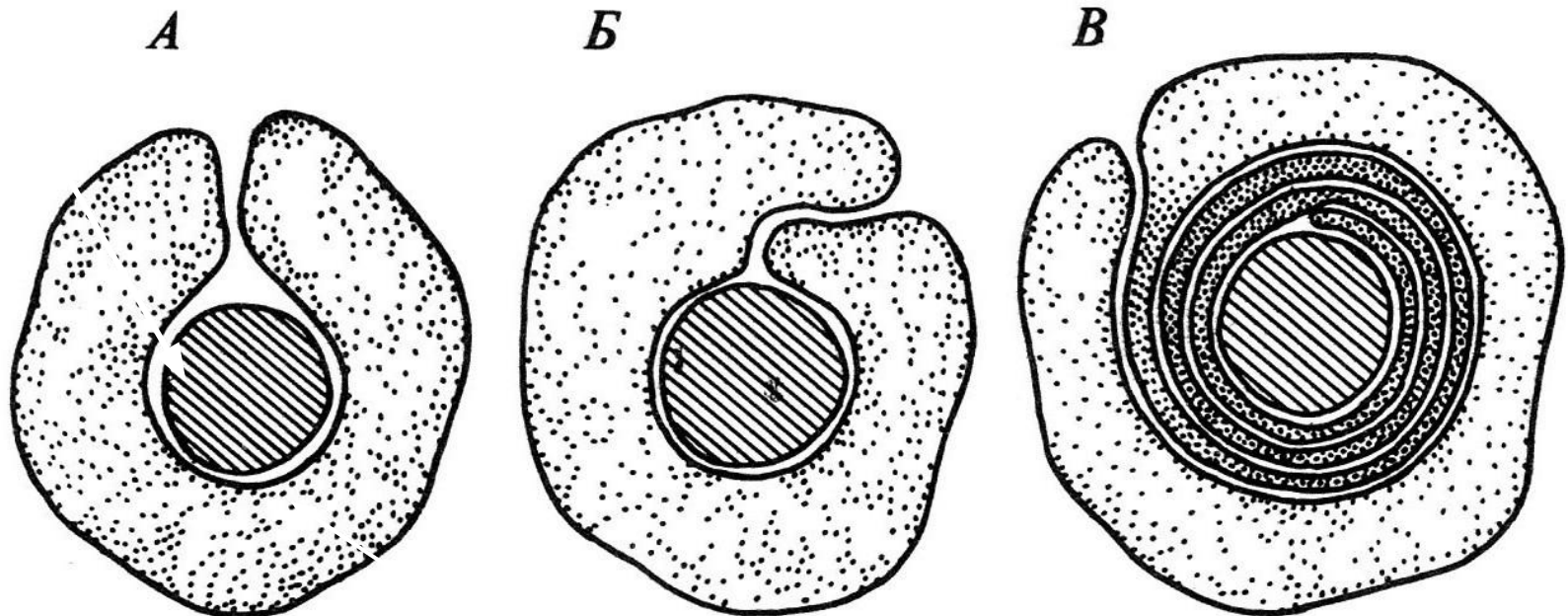


❖ Миелиновый слой
представлен
несколькими слоями
мембраны леммоцита,
концентрически
закрученными вокруг
осевого цилиндра
(удлинённый мезаксон).



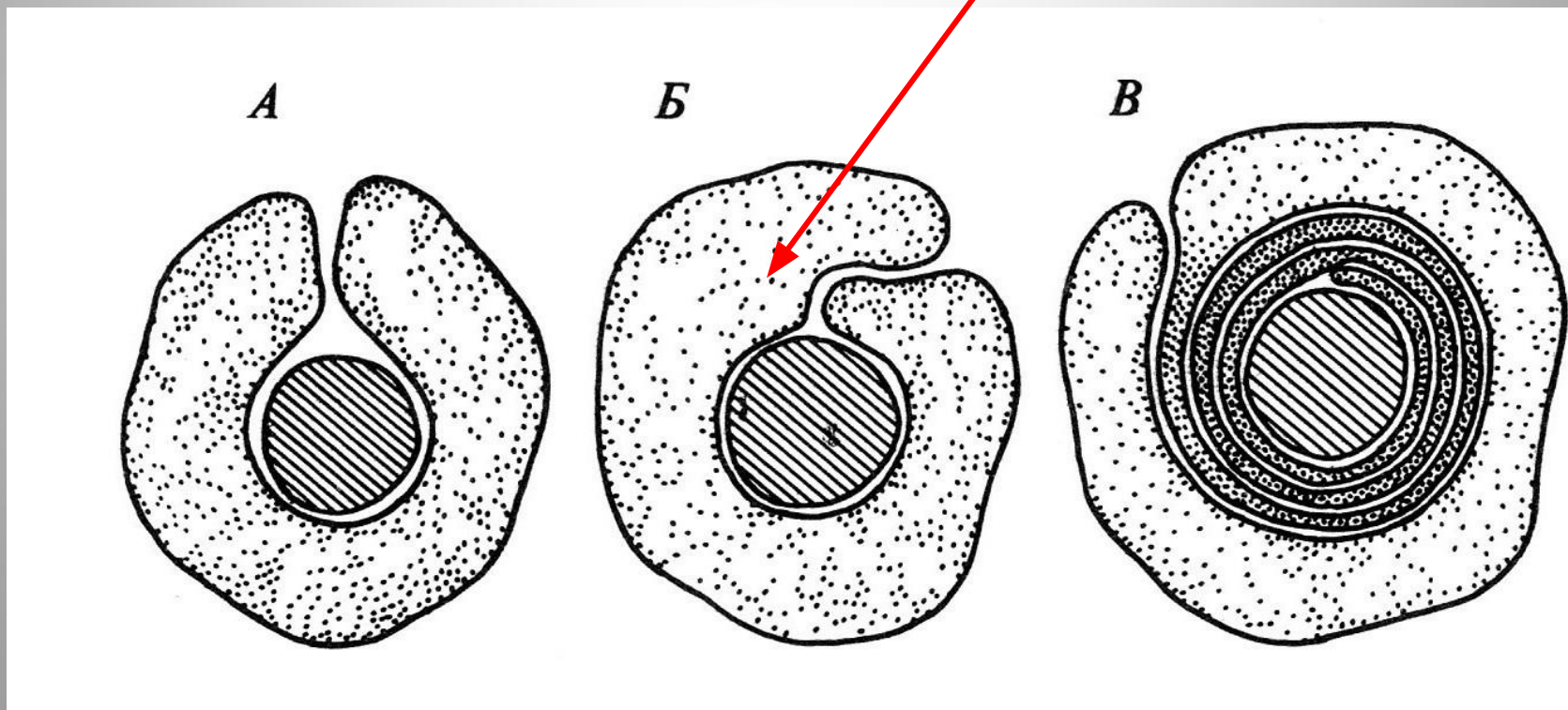
Процесс миелинизации

- Миелинизация – образование миелиновой оболочки. Начинается на поздних стадиях эмбриогенеза и в первые месяцы после рождения, продолжается до 8-летнего возраста.
- Шванновская клетка охватывает осевой цилиндр в виде жепобка (а)

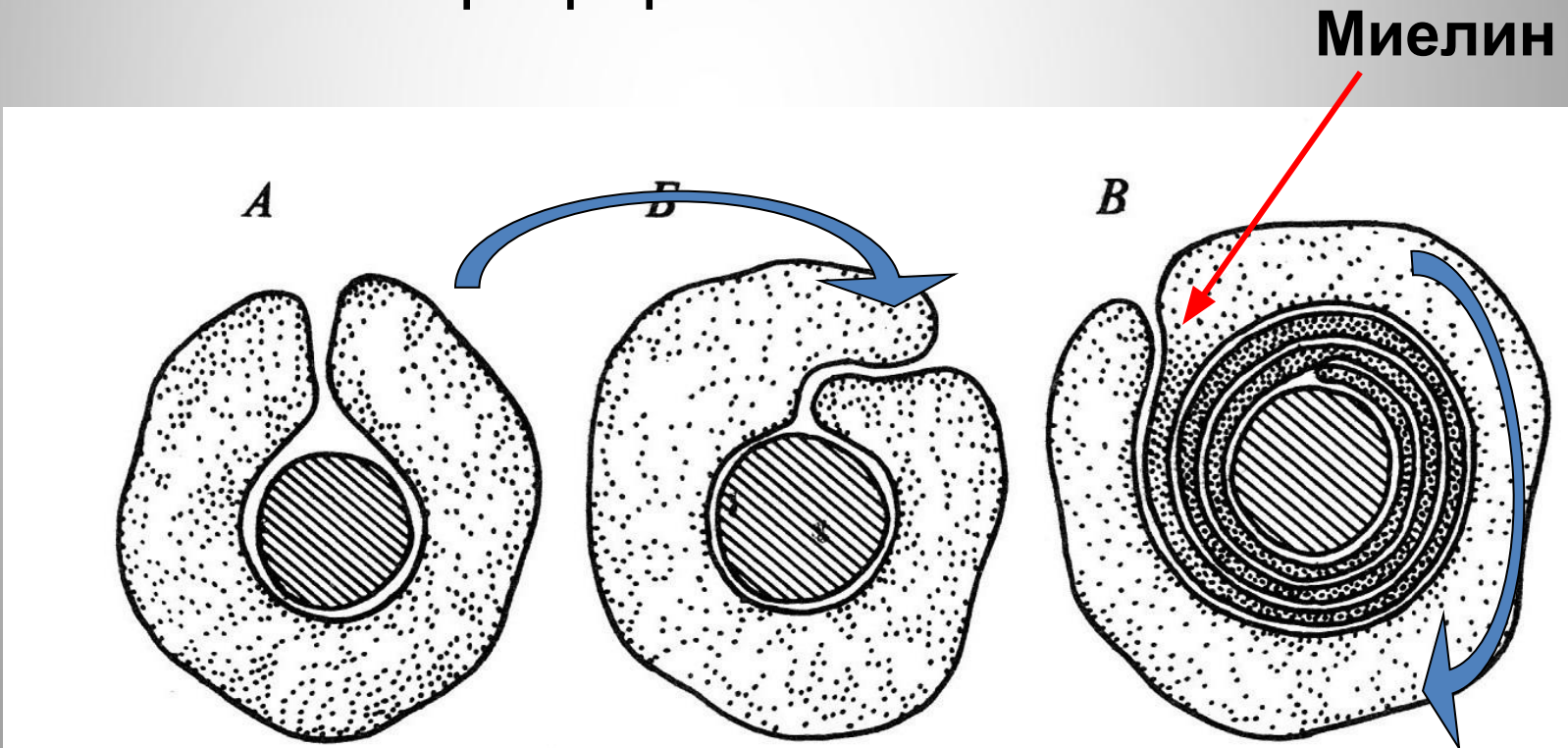


- Края «желобка» смыкаются, образуется мезаксон (б).

Мезаксон

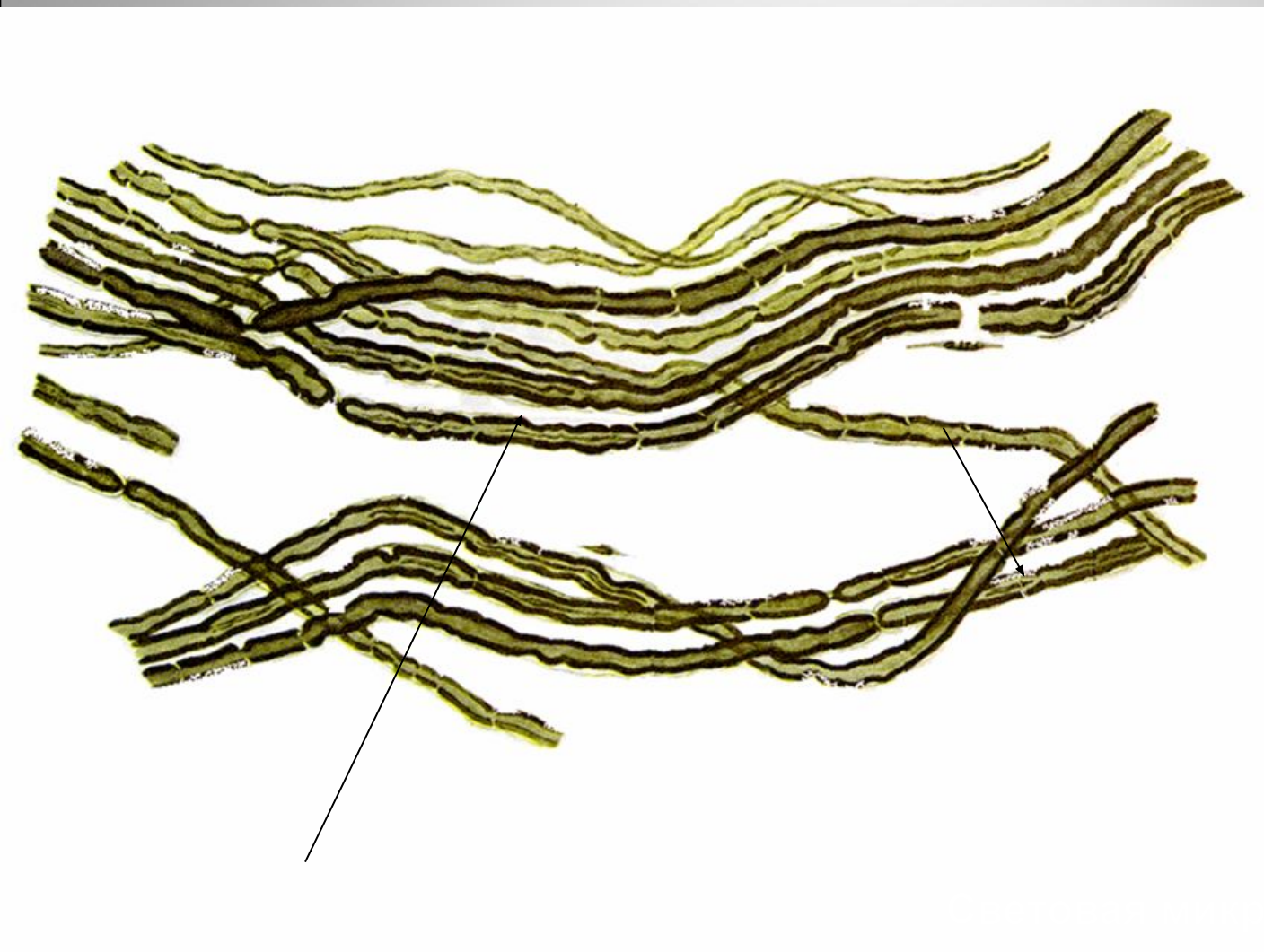


- Шванновская клетка вращается вокруг осевого цилиндра. Мезаксон concentрически наматывается на осевой цилиндр(в).
- Образуется миелиновая оболочка – concentрически наслоенные сдвоенные плазмолеммы. Цитоплазма и ядро оттесняется на периферию.

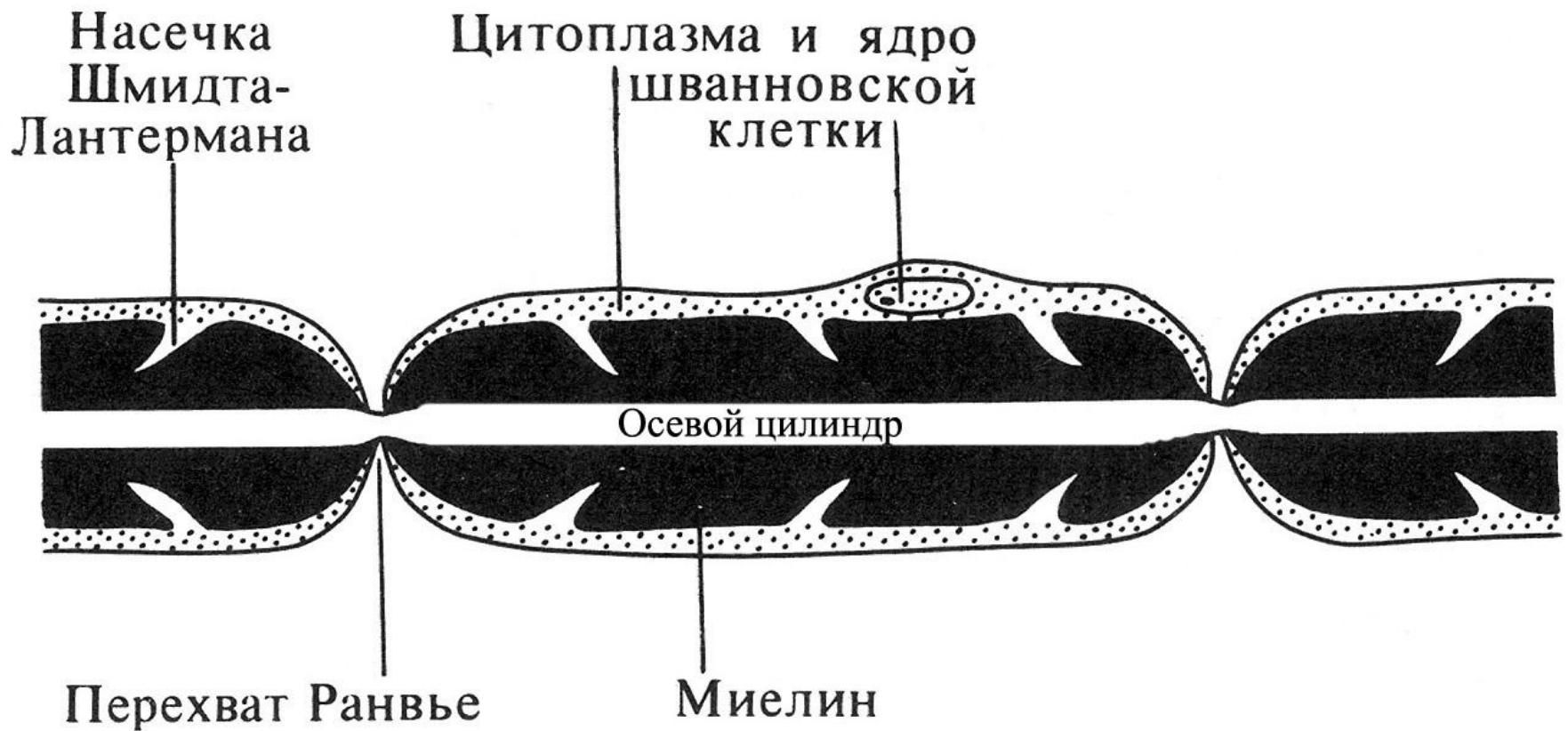


Строение миелинового волокна

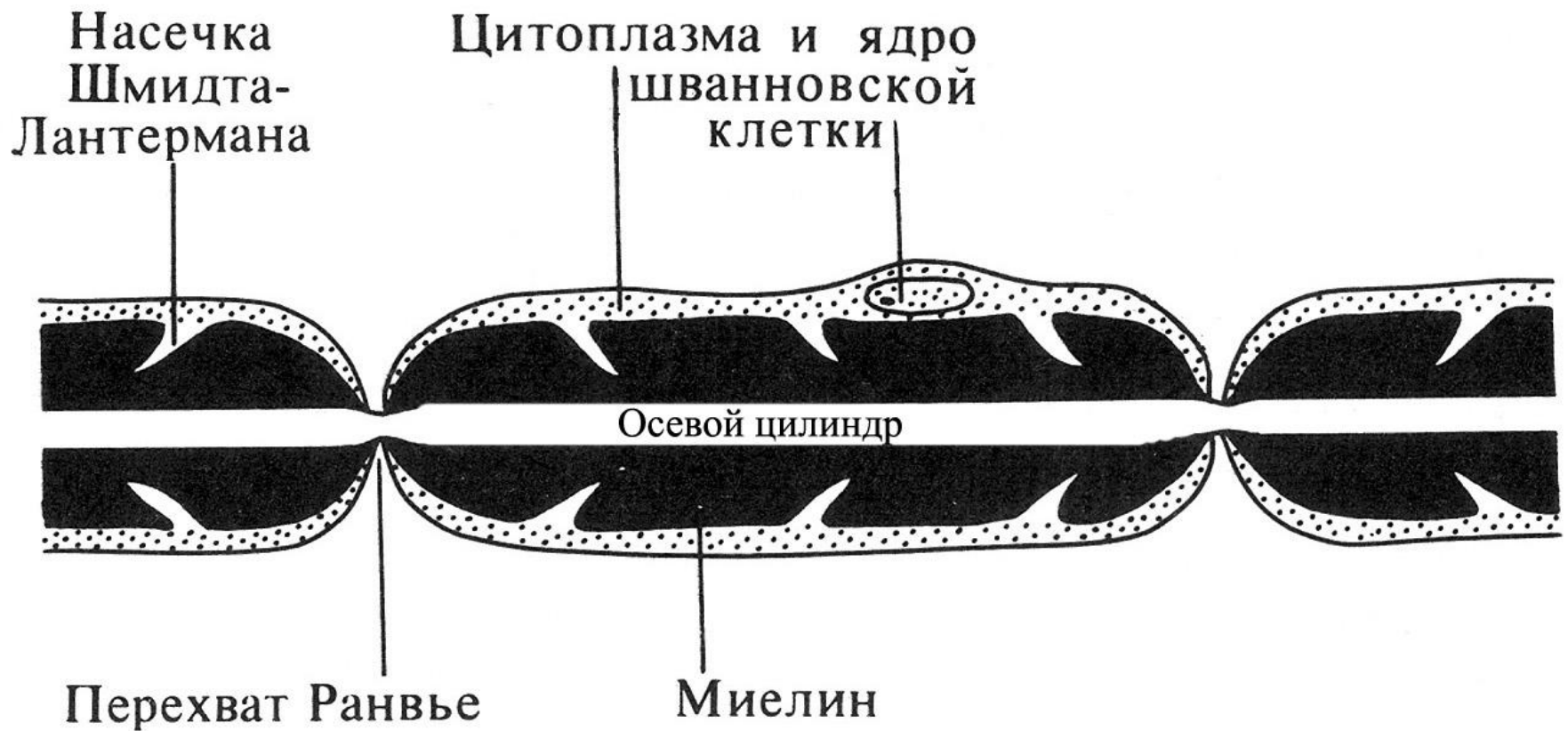
- ❖ Миелин регулярно прерывается в области узловых перехватов (Ранвье).



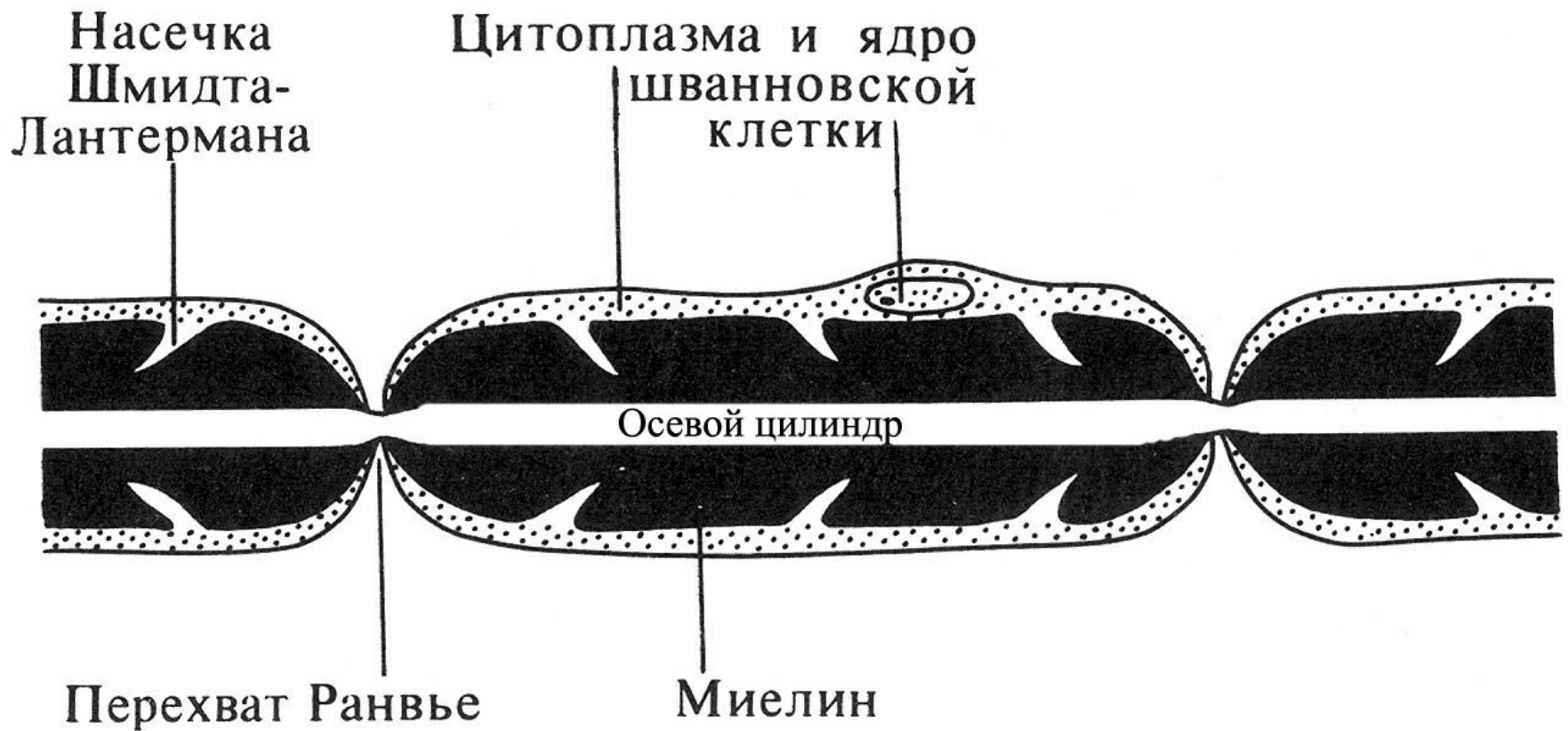




- ❖ Перехваты Ранвье - границы соседних шванновских клеток.
- ❖ Расстояние между перехватами составляет 0,3-1,5 мм.



- В области перехватов осуществляется трофика осевого цилиндра.
- Миелин хорошо окрашивается на жир (суданом, OSO_4), т.к. это сдвоенные билипидные мембраны.



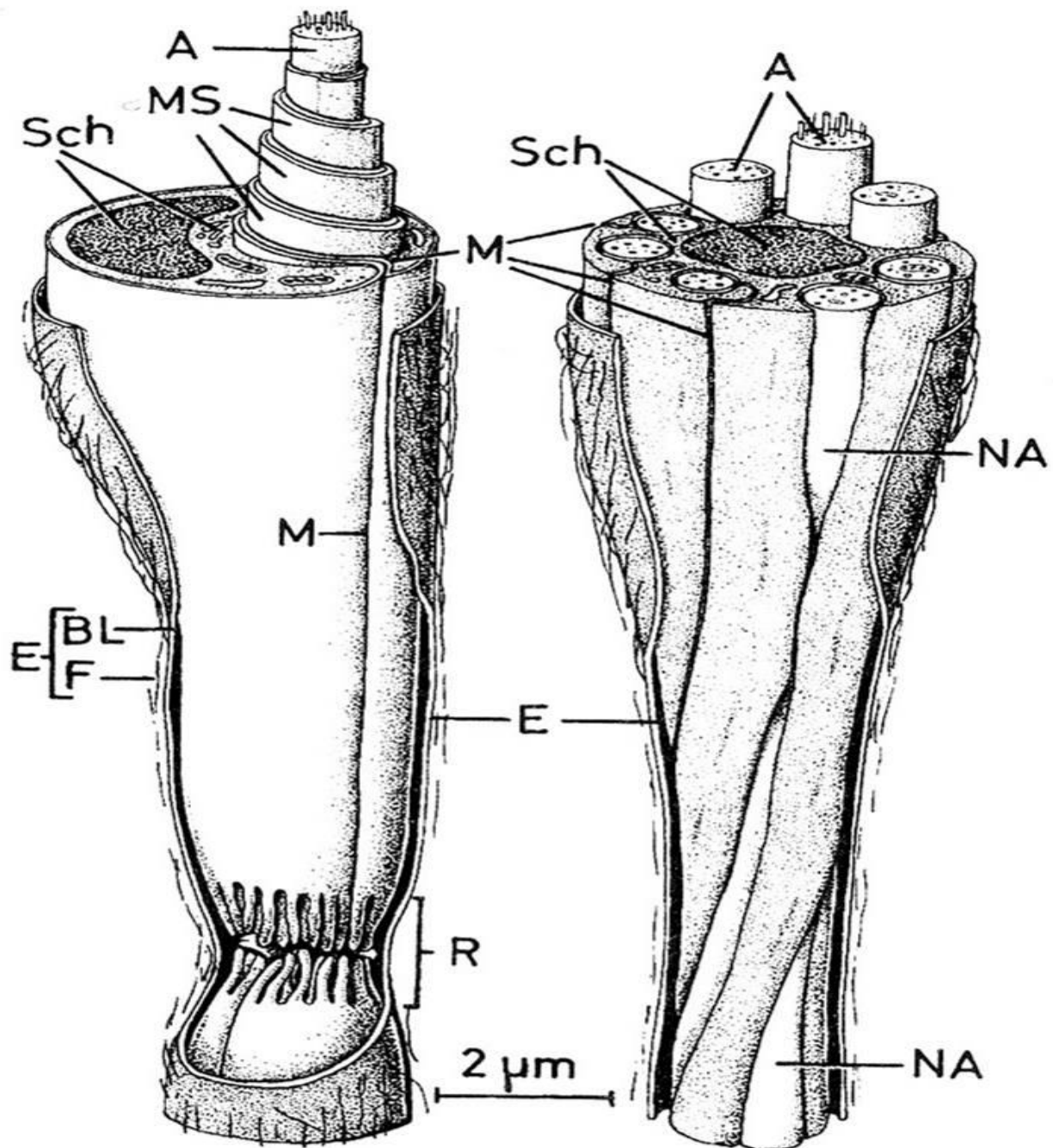
- Насечки миелина (Шмидта-Лантермана) – участки расслоения миелина.
- Увеличивают гибкость нервных волокон, запас при растяжении.
- В ЦНС насечек нет.

Функции миелина

- Увеличивают скорость проведения нервного импульса. У безмиелинового волокна 1-2 м/сек.,
у миелинового - 5-120 м\сек.
- Миелин - изолятор, ограничивает диффузию нервного импульса.

Различия между миелиновыми и безмиелиновыми волокнами

Безмиелиновые волокна	Миелиновые волокна
1. Обычно - несколько осевых цилиндров по периферии волокна.	1. Один осевой цилиндр в центре.
2. Ядра олигодендроцитов в центре волокон.	2. Ядра и цитоплазма леммоцитов на периферии в-на.
3. Мезаксоны осевых цилиндров - короткие.	3. Мезаксон многократно закручивается вокруг осевого цилиндра, образуя миелиновый слой.



Нервные окончания

- Нервные окончания – это концевые структуры отростков нейронов (дендритов или аксонов) в различных тканях.

Классификация (морфофункциональная)

1. Эффекторные – терминальные аппараты аксонов эфферентных нейронов:
 - а) **двигательные** нервно-мышечные – на поперечнополосатой и гладкой мускулатуре;
 - б) **секреторные** – на секреторных клетках желез.

2. Рецепторные – концевые аппараты дендритов рецепторных нейронов.

свободные

несвободные

инкапсулированные

неинкапсулированные

3. Межнейронные синапсы – окончания одного нейрона на другом.

- Свободные – «оголенные», лишённые глиальных элементов терминальные ветвления осевых цилиндров.
- Несвободные – сопровождаются элементами глии.
- Инкапсулированные – имеют соединительно-тканную капсулу.

По происхождению воспринимаемых сигналов (из внешней или внутренней среды):

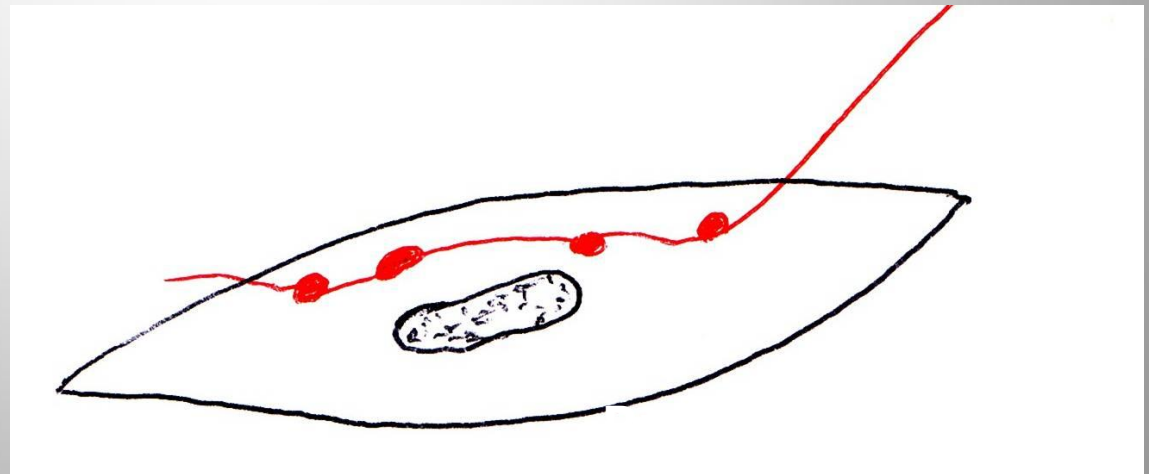
- экстерорецепторы;
- интерорецепторы .

По природе воспринимаемых сигналов:

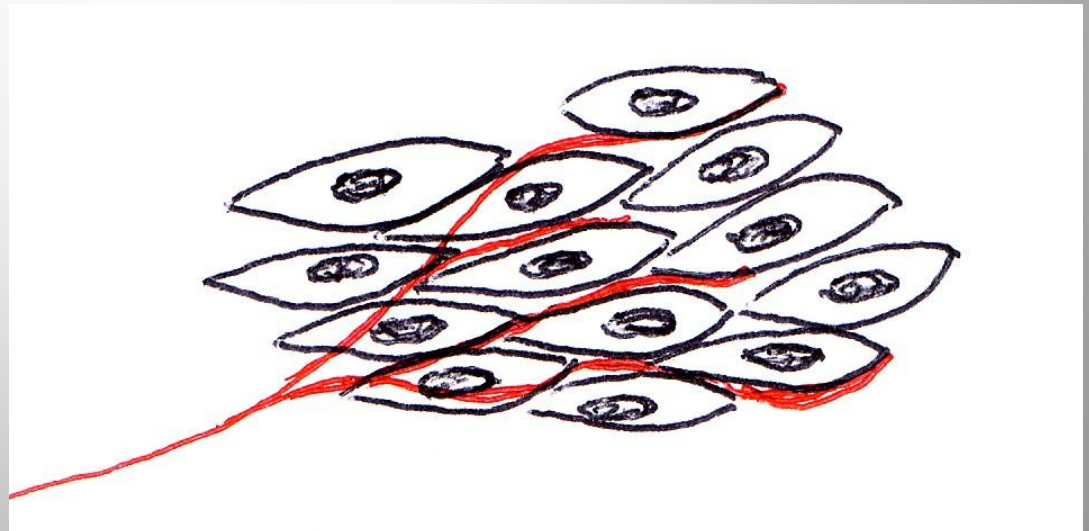
- механорецепторы;
- барорецепторы;
- хеморецепторы;
- терморецепторы и др.

Нервные окончания в мышечной ткани

- Двигательные окончания на гладких миоцитах образуют аксоны эффекторных вегетативных нейронов.
- Соприкасаясь с миоцитом, аксон образует варикозные утолщения – синапсы, содержащие пузырьки нейромедиатора ацетилхолина или норадреналина.

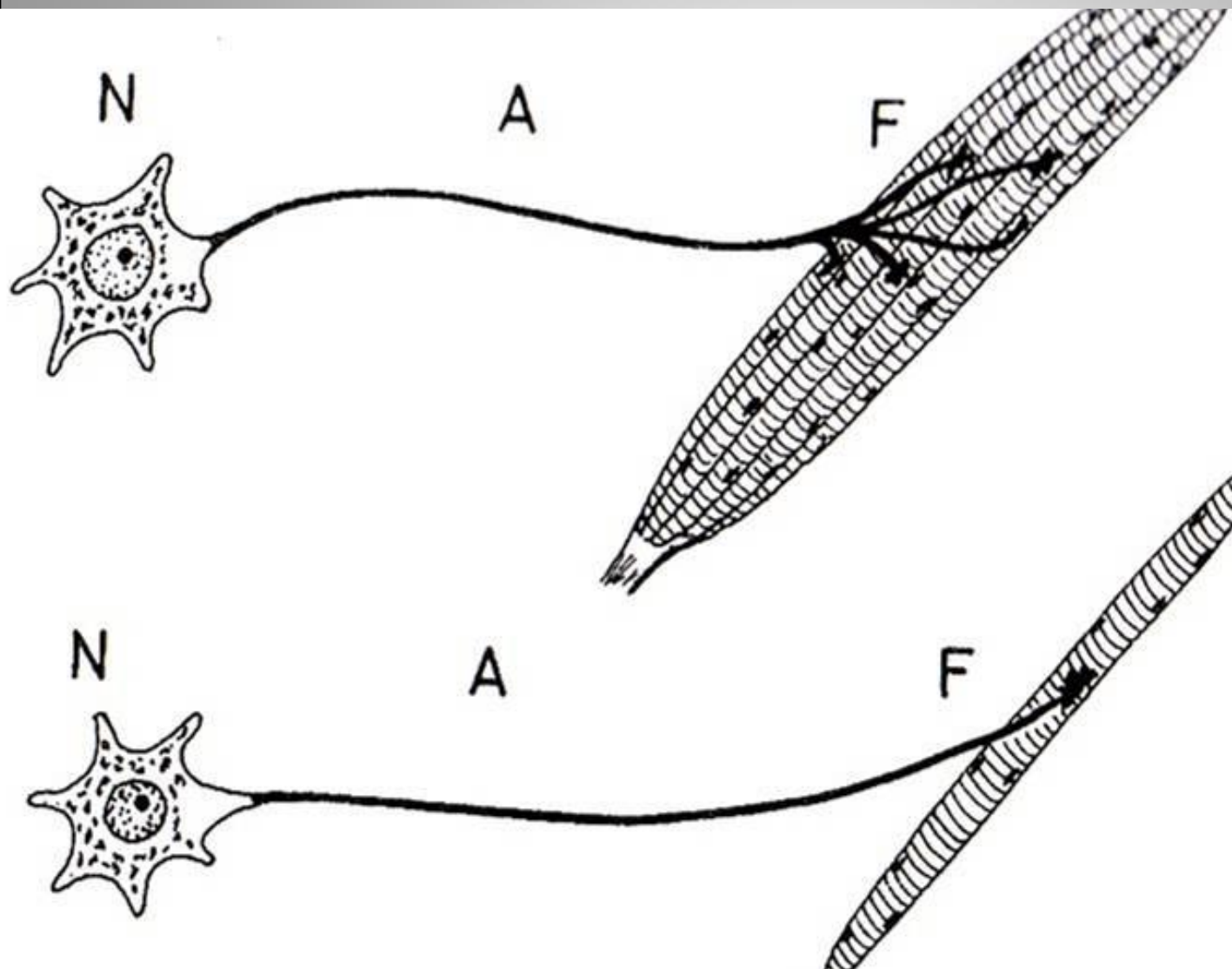


- Чувствительные – образованы дендритами псевдоуниполярных нейронов спинальных ганглиев или рецепторных вегетативных нейронов.
- Терминальные ветвления заканчиваются между миоцитами.



Поперечнополосатая мышечная ткань

- Двигательные окончания (моторные бляшки) образованы аксонами нейронов передних рогов спинного мозга и некоторых черепно-мозговых ганглиев.



Моторная бляшка состоит из 2-х отделов:

Нервного и мышечного полюсов.

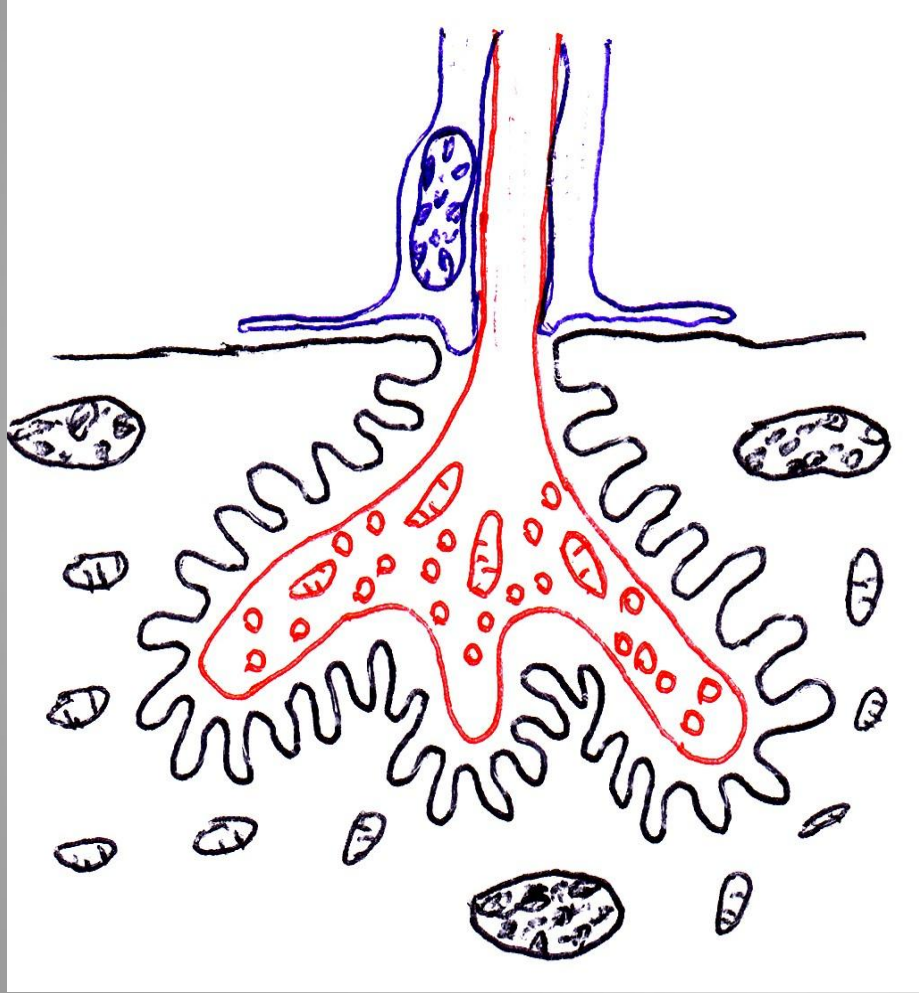
- Нервный полюс – терминальные ветвления аксона, которые погружаются в мышечное волокно, прогибают сарколемму и утрачивают глиальные оболочки.
- В аксоплазме - многочисленные синаптические пузырьки с медиатором и митохондрии.
- Аксолемма формирует синаптическую мембрану.

- Постсинаптическая мембрана – сарколемма мышечного волокна.
- Синаптическая щель (первичная) шириной около 50 нм.
- Складки постсинаптической мембраны образуют вторичные синаптические щели.

Мышечный полюс (подошва)

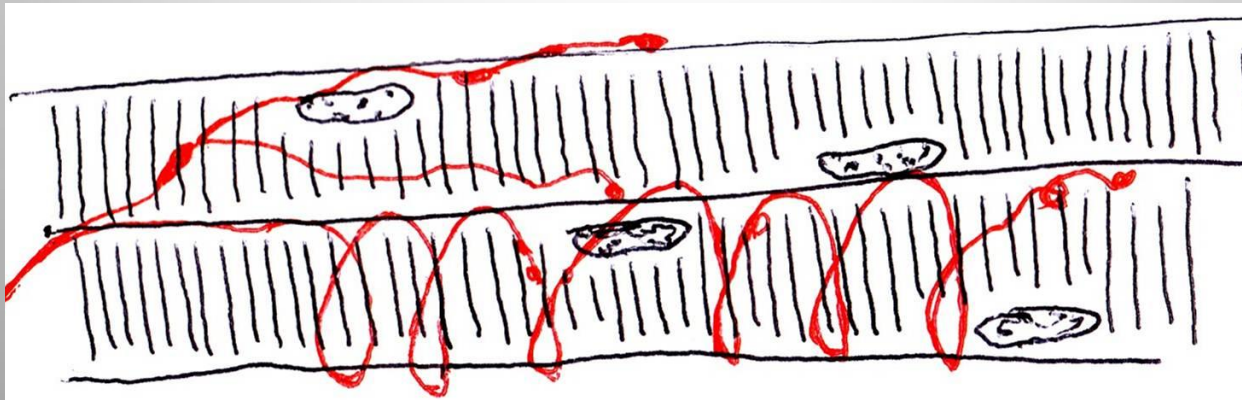
характеризуется многочисленными:

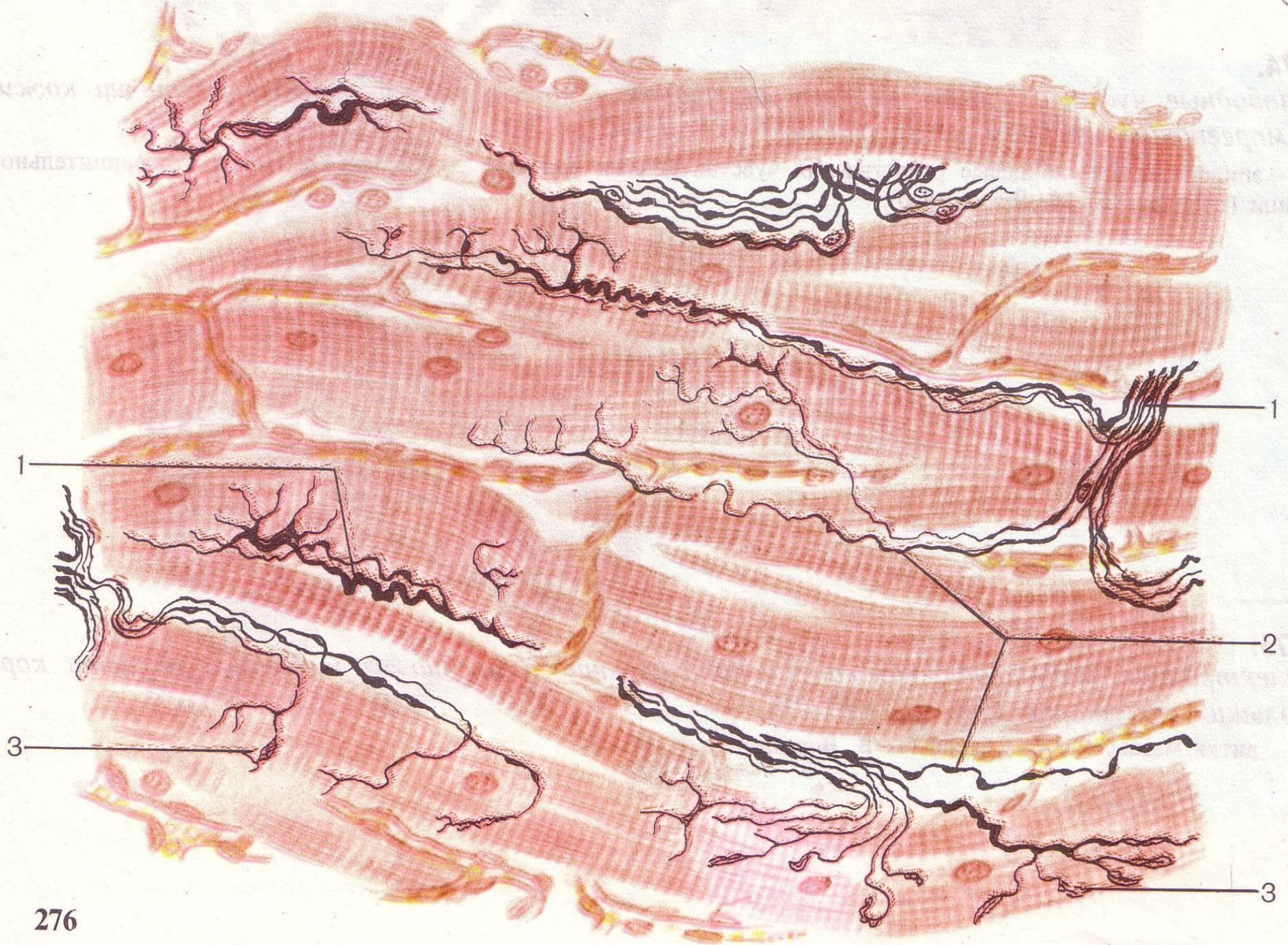
- ядрами;
- митохондриями;
- ЭПС;
- отсутствием поперечной исчерченности.



Чувствительные окончания в скелетных мышцах

- Образованы ветвлениями дендритов рецепторных псевдоуниполярных нейронов спинальных ганглиев.
- Ветвления следуют вдоль мышечных волокон, образуя вокруг них намотку.

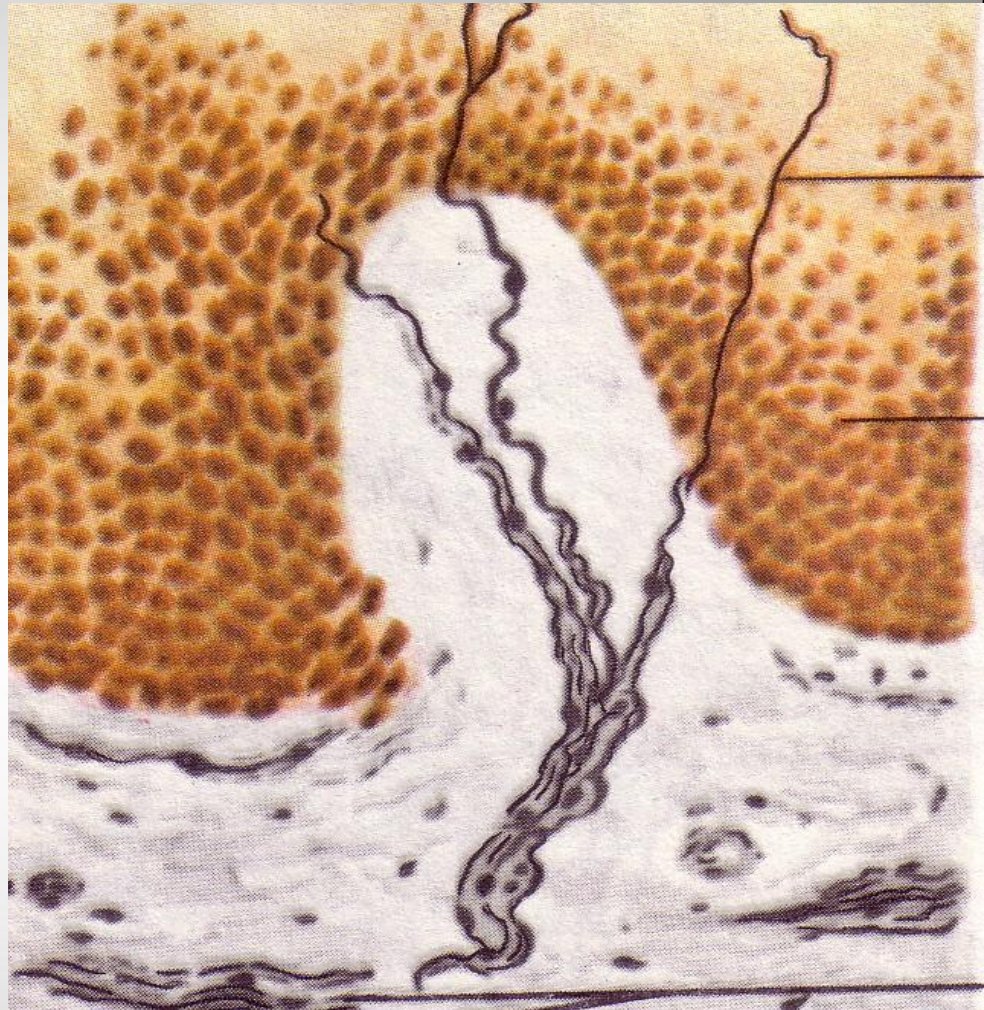
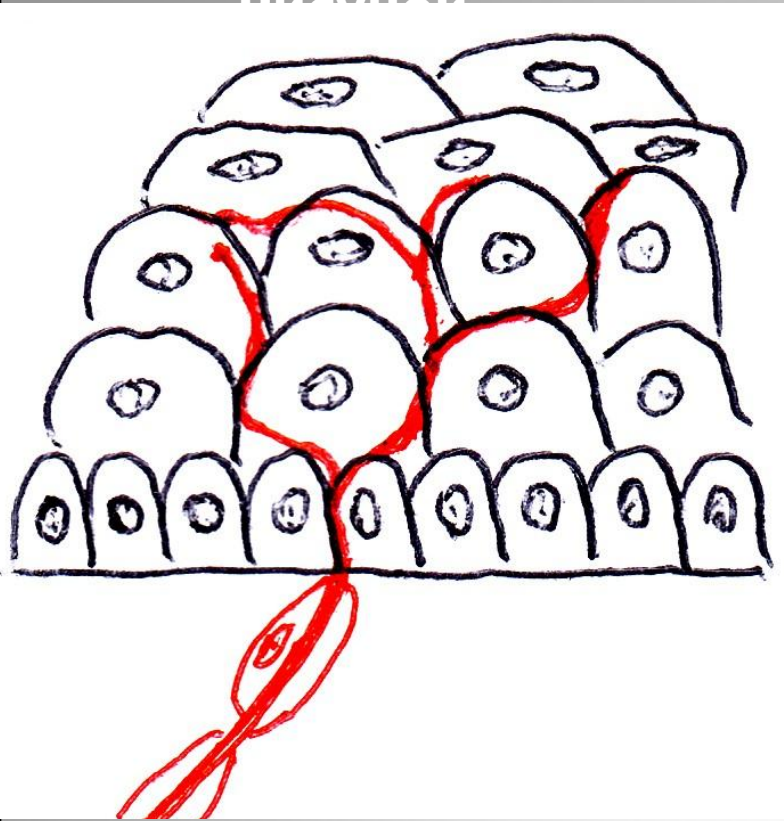




Нервные окончания в эпителиальной ткани

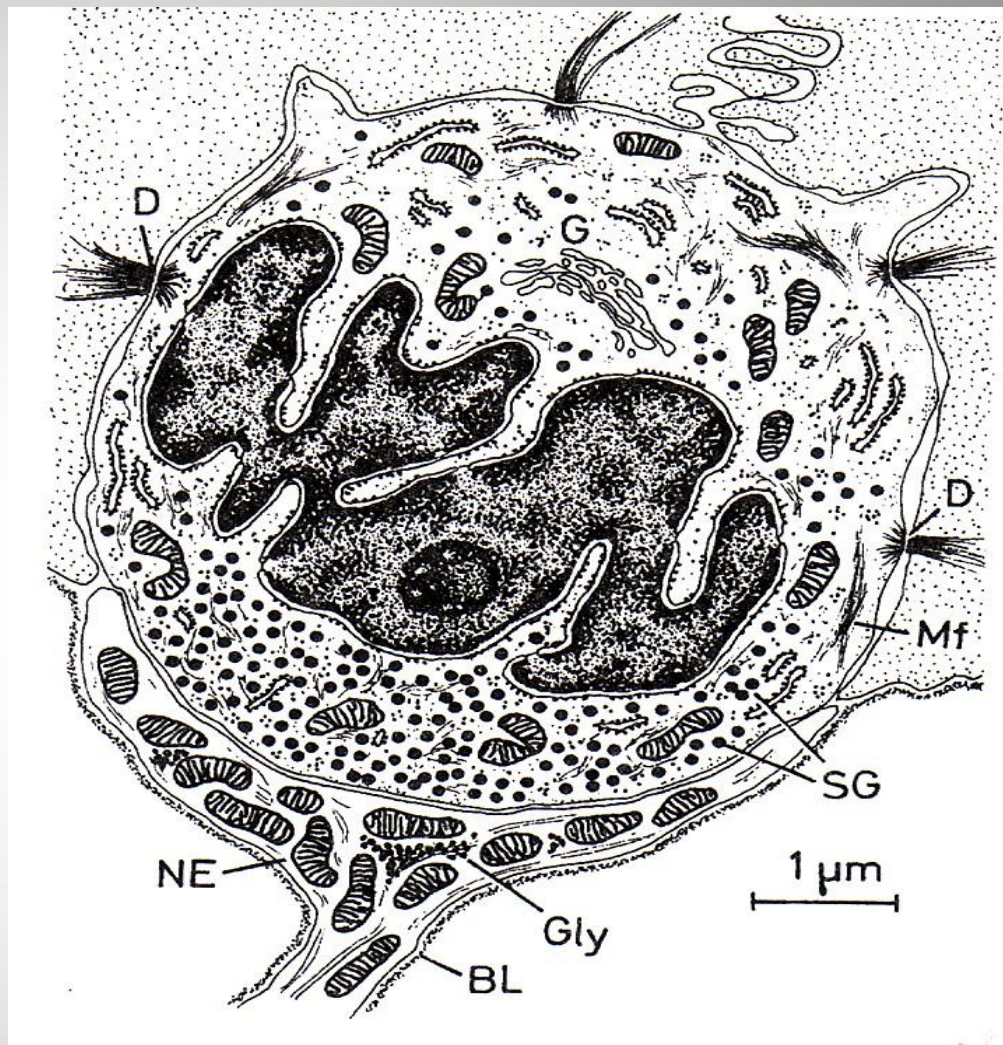
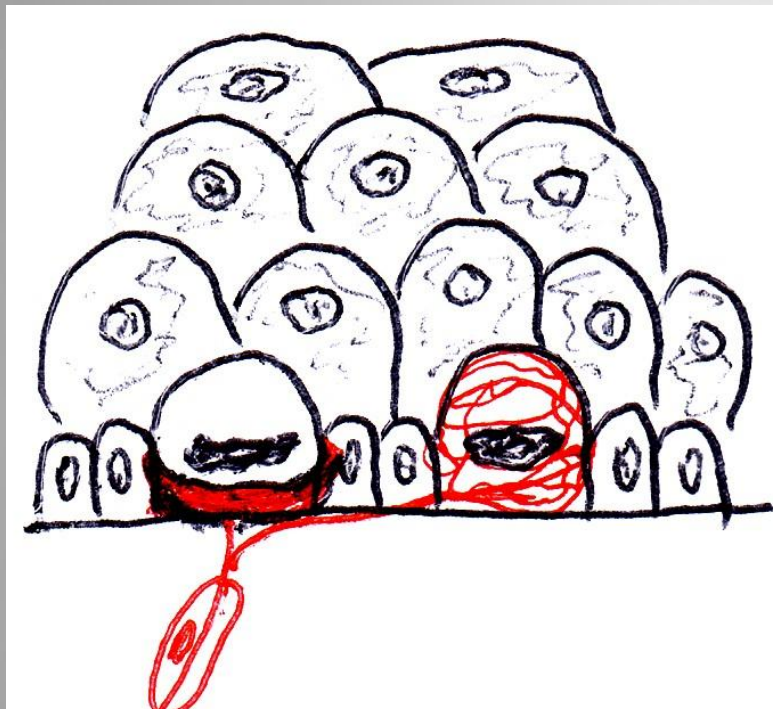
I. Рецепторные

- Свободные окончания – ветвления «оголенных», лишенных глиальной оболочки осевых цилиндров между эпителиоцитами. Глиальные элементы утрачиваются, когда осевой цилиндр прободает базальную мембрану эпителия.



Свободные нервные окончания

- Специализированные эпителиоциты – осязательные мениски или клетки Меркеля.
- Они округлые, светлые, с уплощенным ядром, осмофильными (эндокринными) гранулами в цитоплазме.
- На них нервные окончания в виде диска или сеточки.

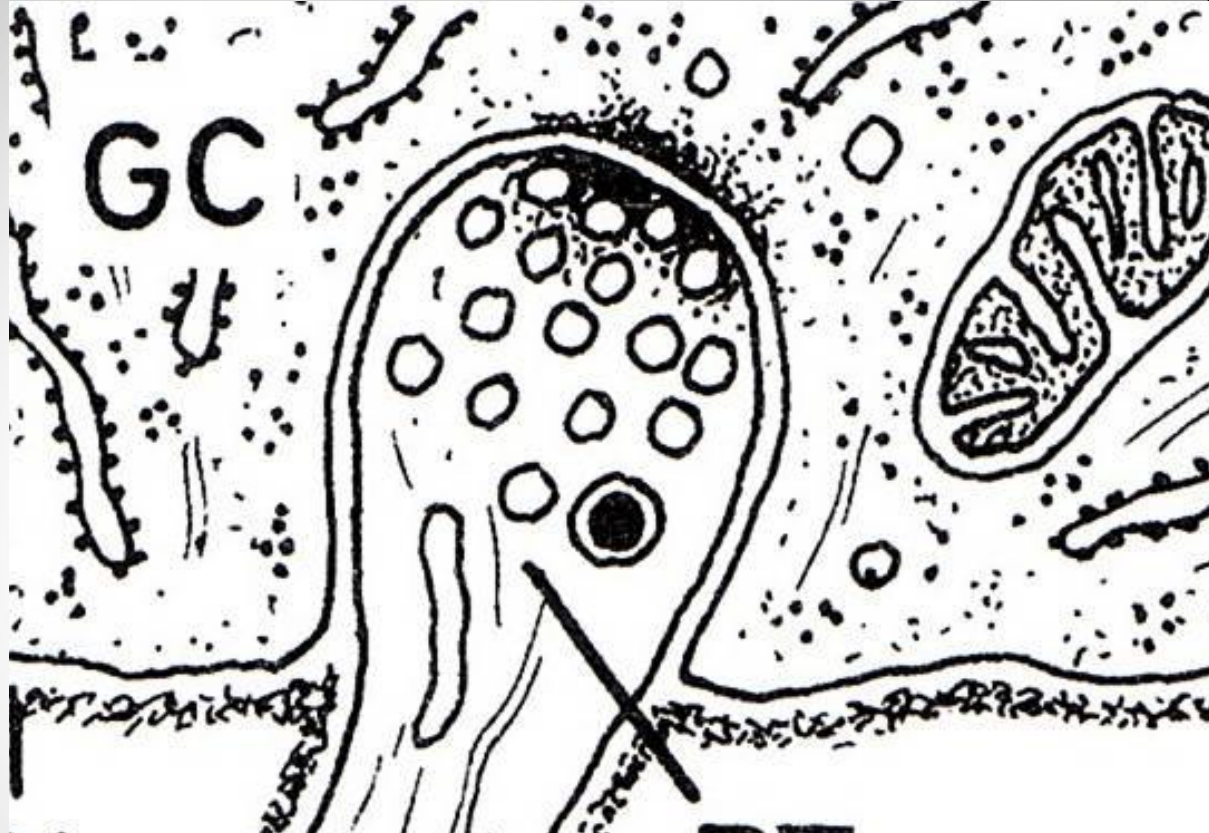
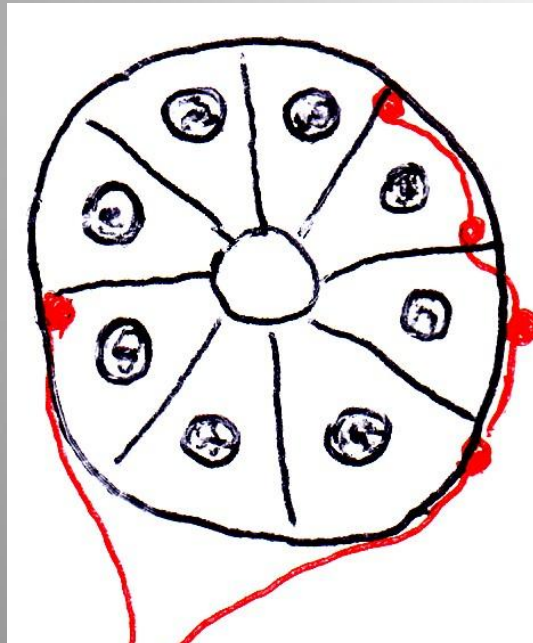


Клетка Меркеля

II. Эффекторные окончания в эпителиальной ткани.

Секреторные – на экзокринных или эндокринных железистых клетках.

Осевой цилиндр прободает базальную мембрану концевого отдела железы или заканчивается над базальной мембраной.

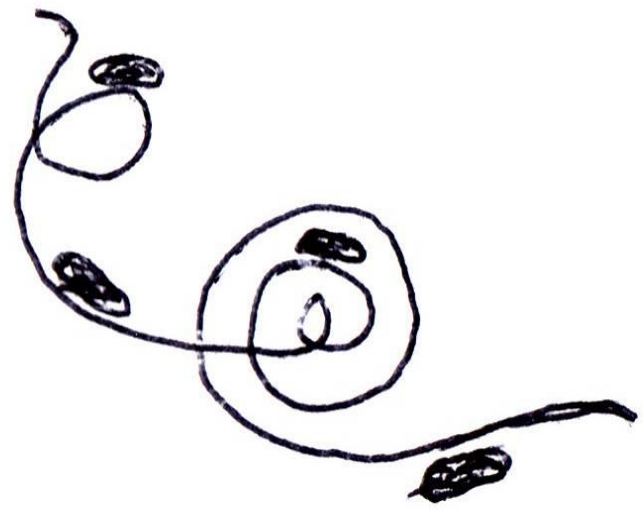
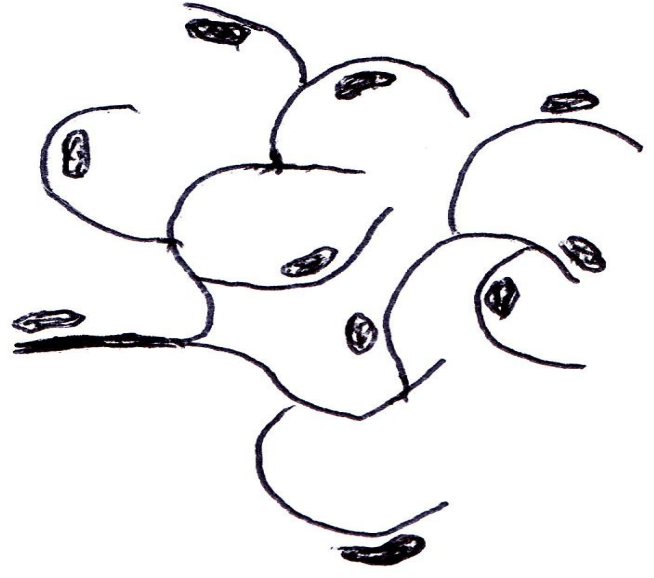
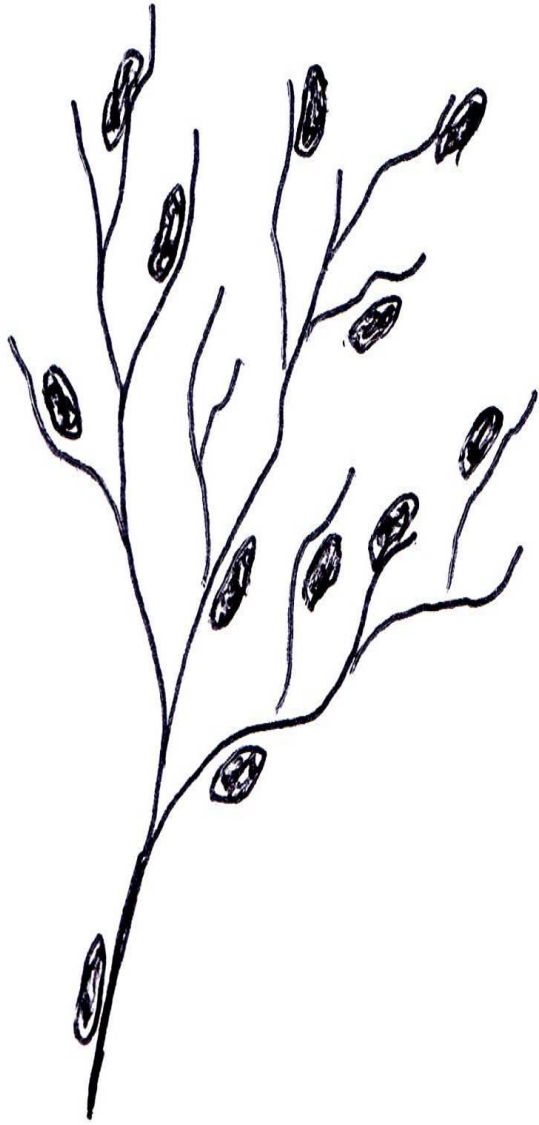


Нервные окончания в соединительной ткани

Неинкапсулированные:

обильные ветвления дендритов рецепторных нейронов, сопровождаемые глиальными элементами.

По форме ветвления различают – кустиковидные, древовидные, сетевидные, клубочковидные и др.



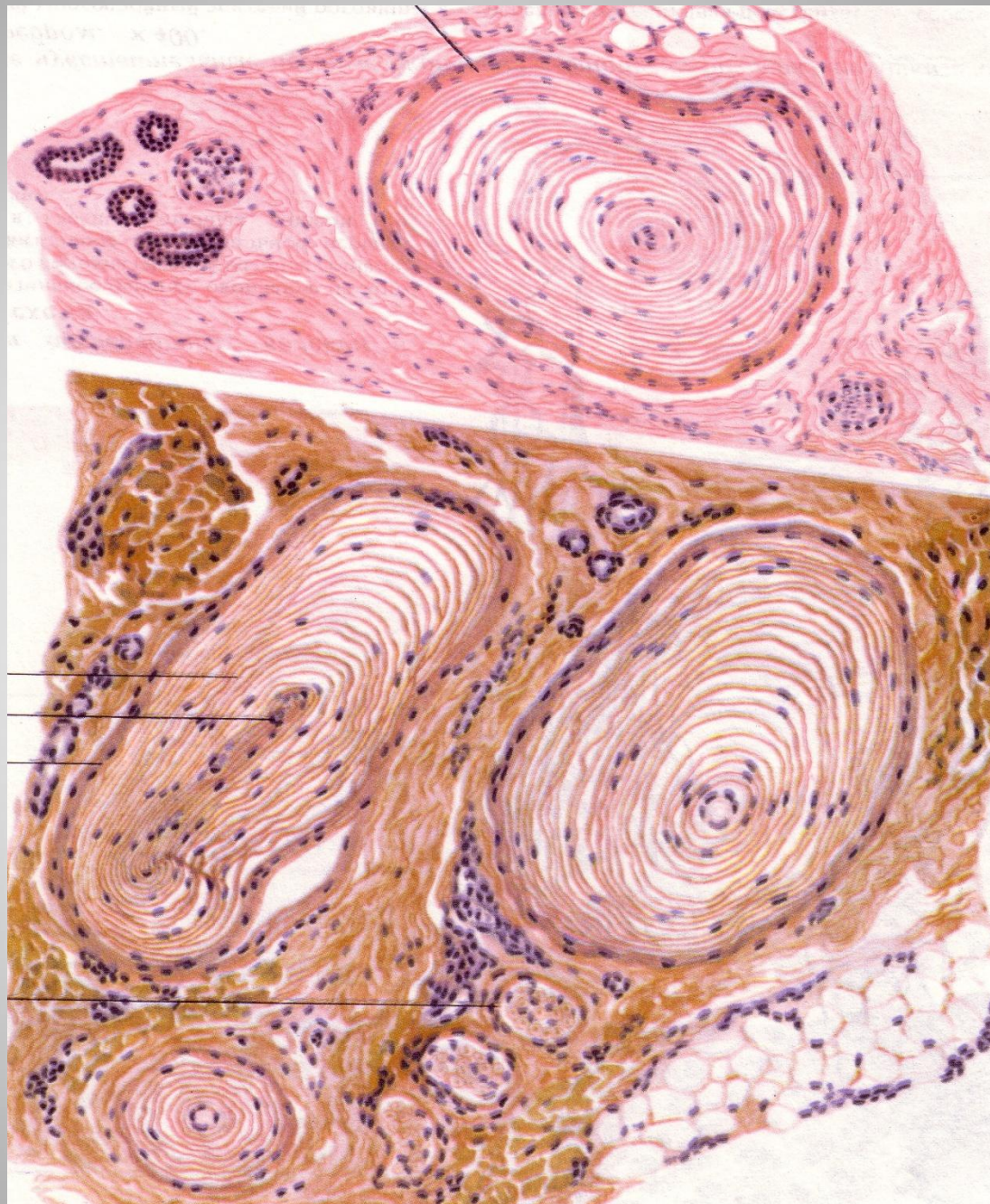
Инкапсулированные нервные окончания

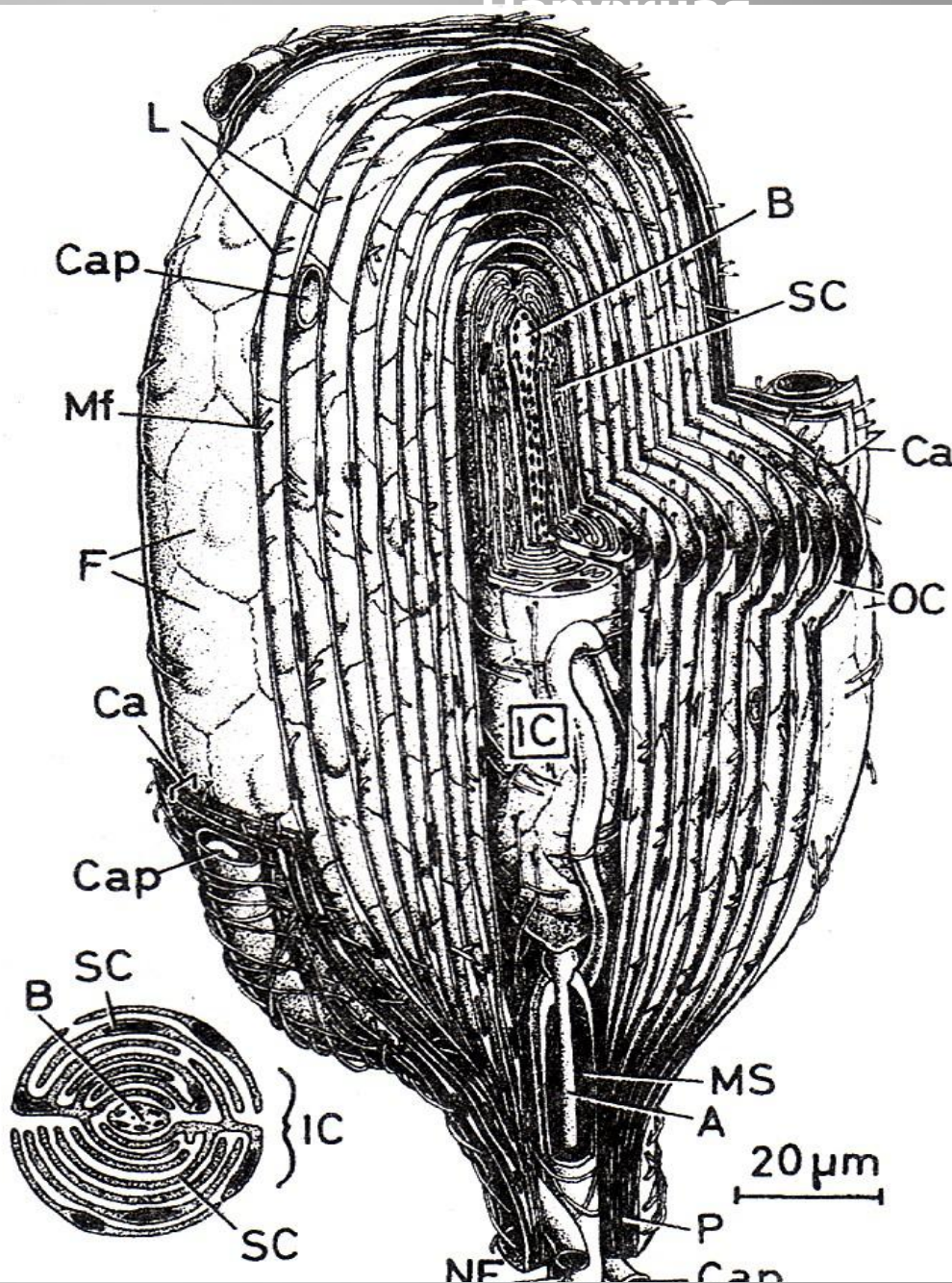
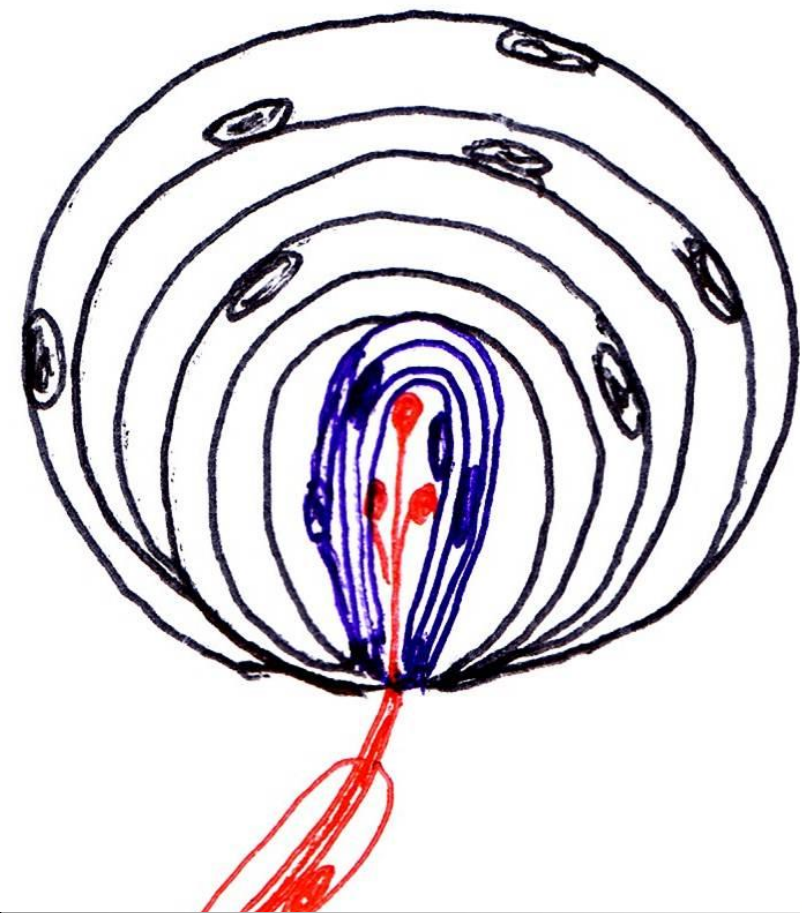
Снабжены соединительнотканной капсулой.

1) Тельца Фатера-Пачини

размеры: от 0,1 - 0,2 мм

- Локализация: глубокие слои кожи, поджелудочная железа, брыжейка, сердце, вегетативные ганглии и др.





Тель

Рисунок

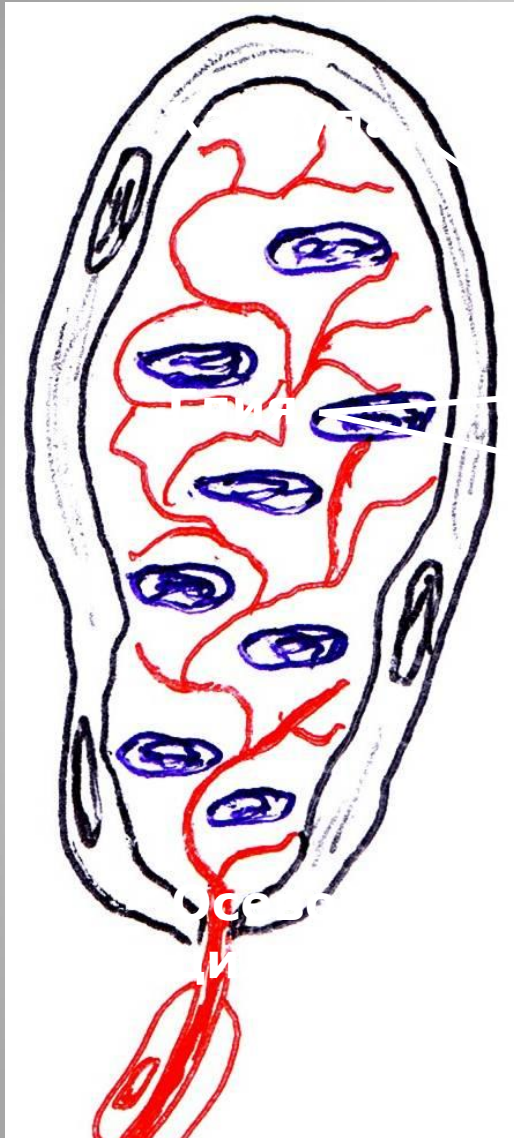
Строение

- Внутренняя глиальная колба – 60-70 пластинок, производное шванновской глии.
- Наружная соединительнотканная капсула – 10—60- пластин, производное фибробластов, коллаген, немного капилляров.

- Осевой цилиндр, теряя миелин, входит во внутреннюю колбу, разветвляется, заканчивается луковичными утолщениями.
- Механическое смещение пластин вызывает деполяризацию в осевом цилиндре. Рецептор давления и вибрации.

Осязательные тельца Мейснера

- Локализация – сосочки кожи, особенно подушечек пальцев, губ, век и др.
- Длина около 120 мкм, толщина – 70 мкм.
- Механорецептор, осязание.



Рисунок



Тельце Мейснера

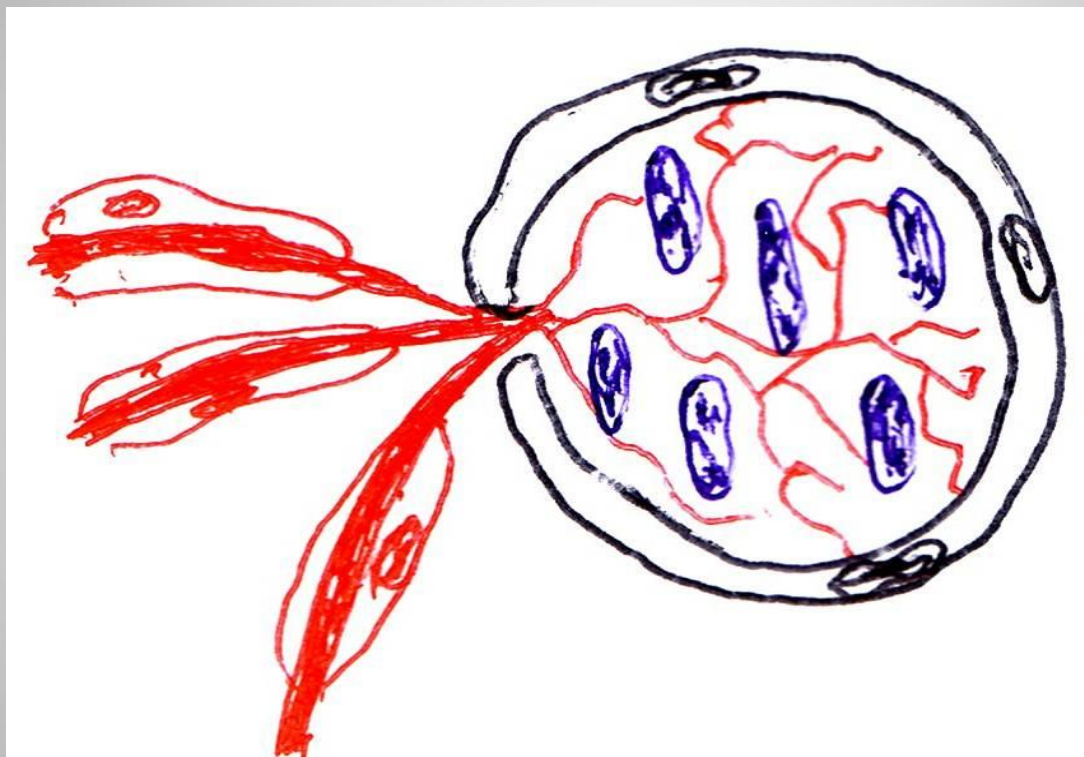
Строение тельца Мейснера

- Тонкая соединительнотканная капсула.
- Внутри - видоизмененные шванновские глиоциты, расположенные перпендикулярно длинной оси тельца.
- Осевой цилиндр входит в тельце, теряя миелин, разветвляется и оканчивается на глиальных клетках.

Тельца Догеля (генитальные)

- Локализация: под эпидермисом наружных половых органов и рядом, в пещеристых телах, клиторе, сосках и др.
- Раздражение – кровенаполнение пещеристых тел, секреция Бартолиновых желез, сексуальные реакции.

Тельца Догеля (генитальные)



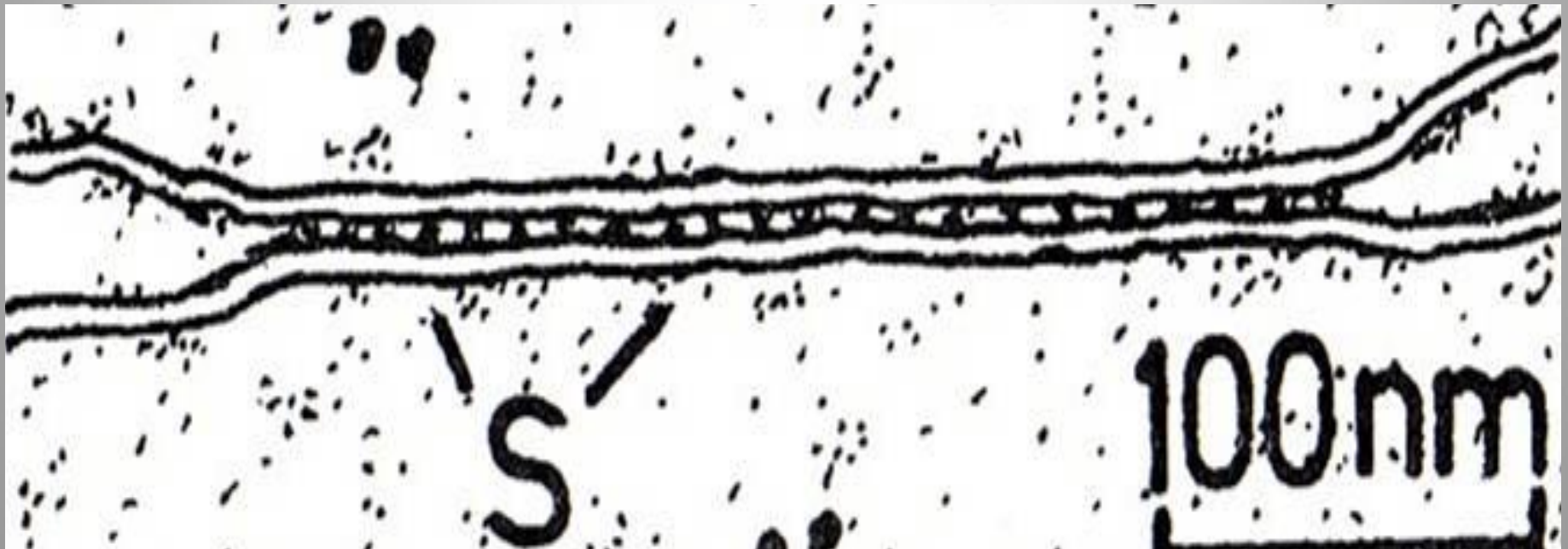
Тельце Догеля

Строение:

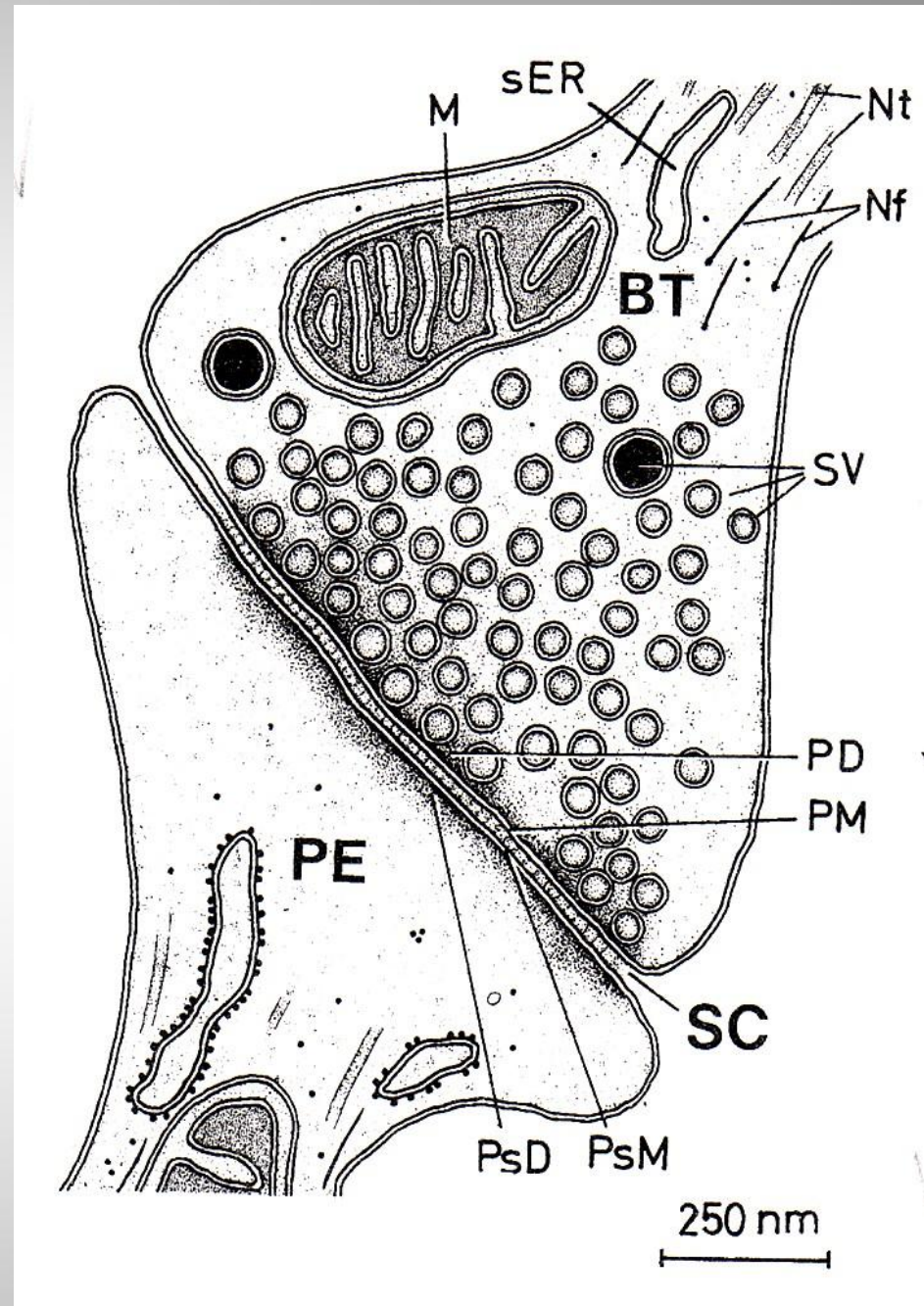
- Тонкая соединительнотканная капсула.
- Внутри - глиальные клетки.
- Внутрь входят не одно, а 2-3 нервных волокна.

Межнейронные синапсы

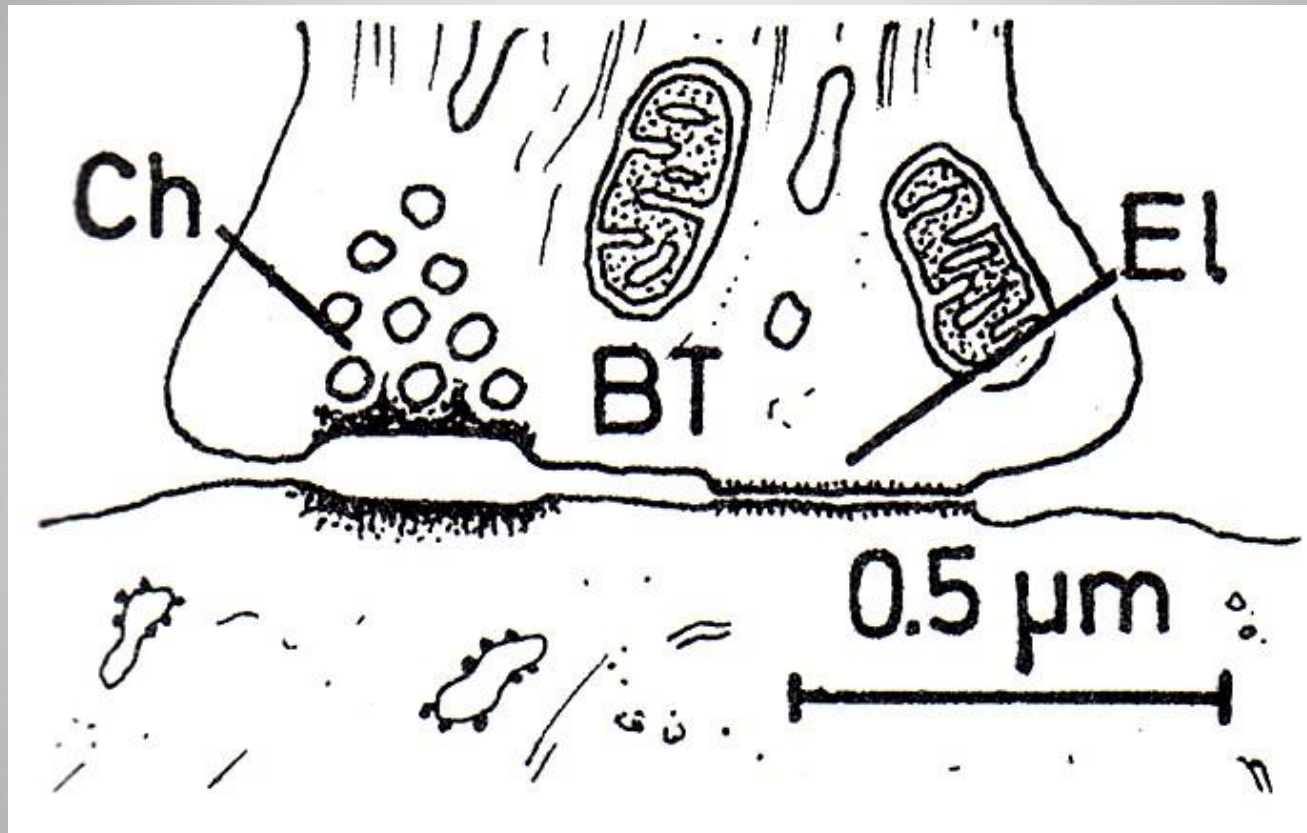
- I. По способу (механизму) передачи импульса.
 - a) электрические – прямое прохождение потенциалов действия от нейрона к нейрону.



б) химические –
передача с помощью
нейромедиаторов.



в) смешанные



II. Морфологическая (контактирующие отделы нейронов).

аксо-дендрические,

аксо-соматические,

аксо-аксонные,

дендро-дендрические

III. По эффекту действия:

возбуждающие;

тормозные.

IV. По составу нейромедиатора

- Холинергические – медиатор ацетилхолин.
- Адренергические – норадреналин.
- Серотонинергические – серотонин.
- Аминокислотергические и т.д.

Благодарю за внимание !

