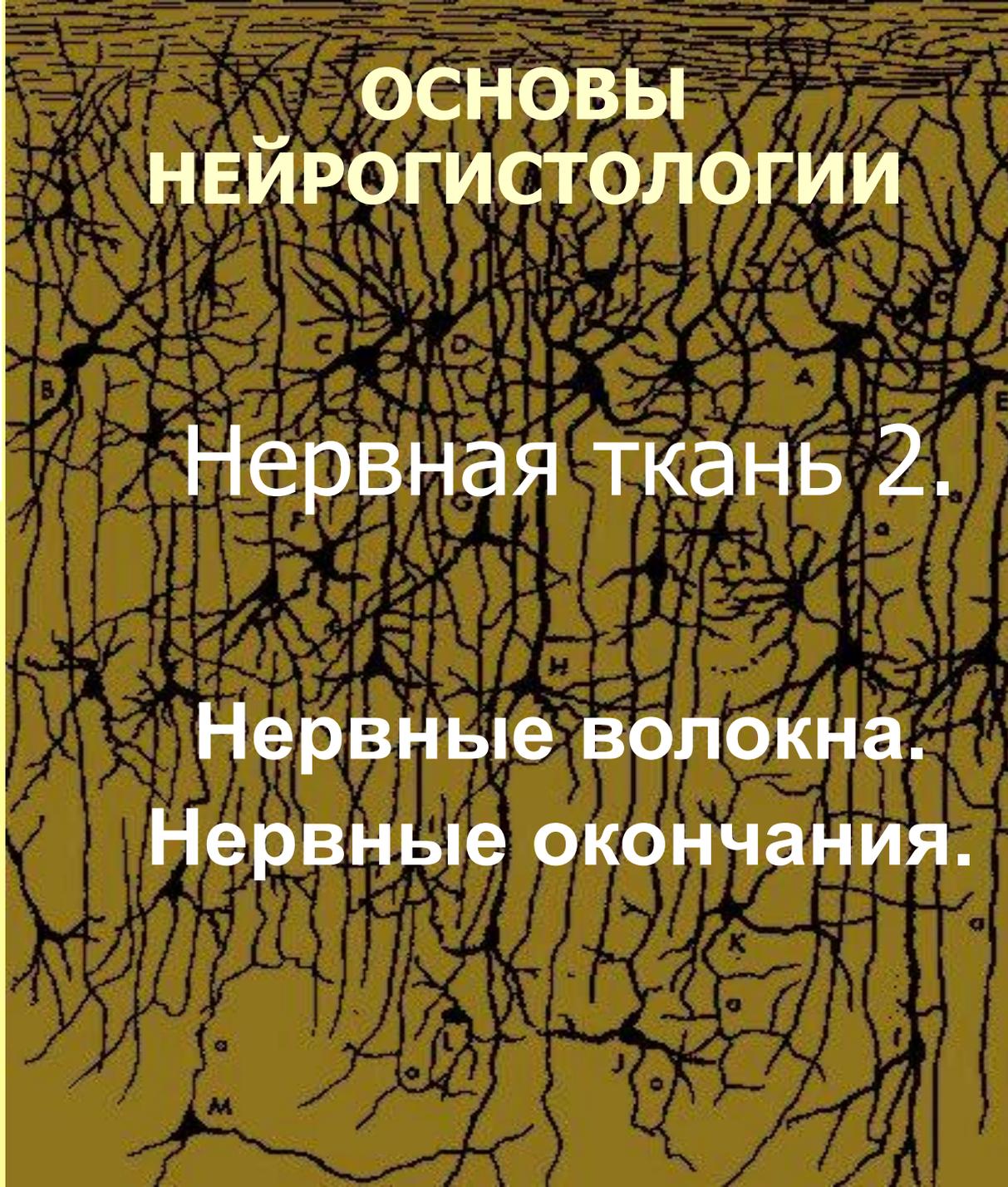


С. Рамон-и-Кахал (1852-1934)
Рамон-и-Кахал
(1852-1934 гг.)

ОСНОВЫ НЕЙРОГИСТОЛОГИИ

Нервная ткань 2.

Нервные волокна.
Нервные окончания.



Основные вопросы лекции

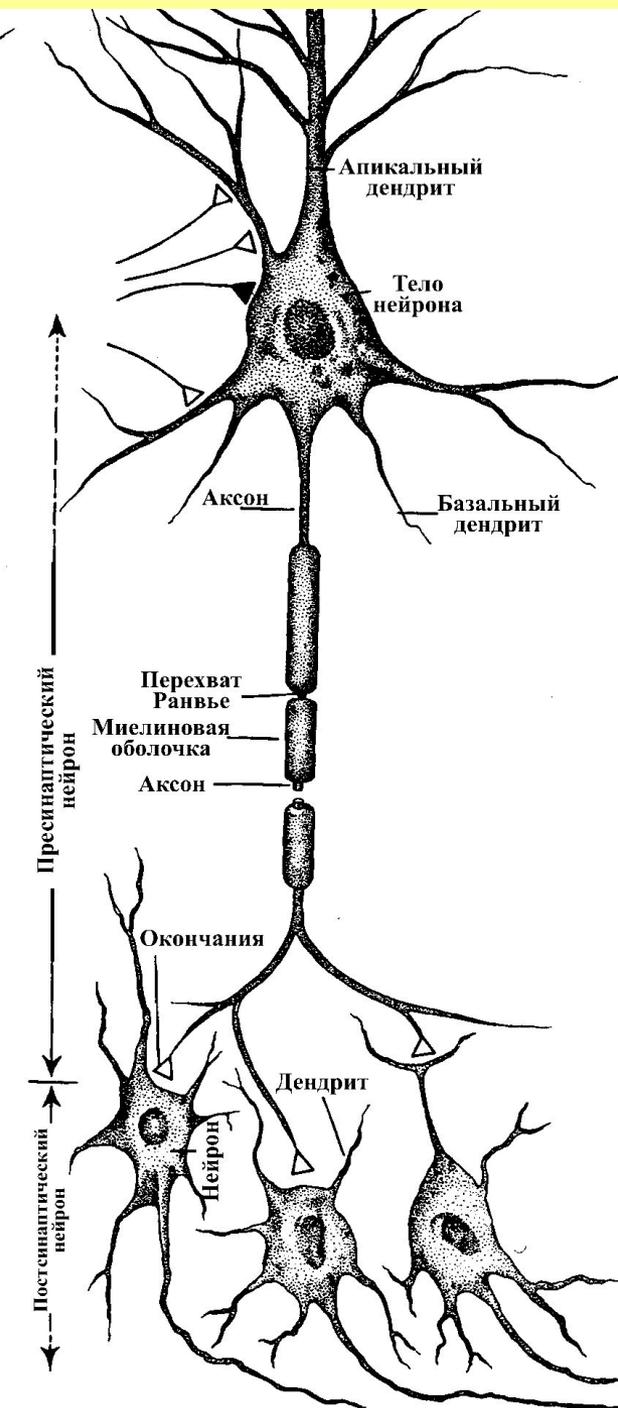
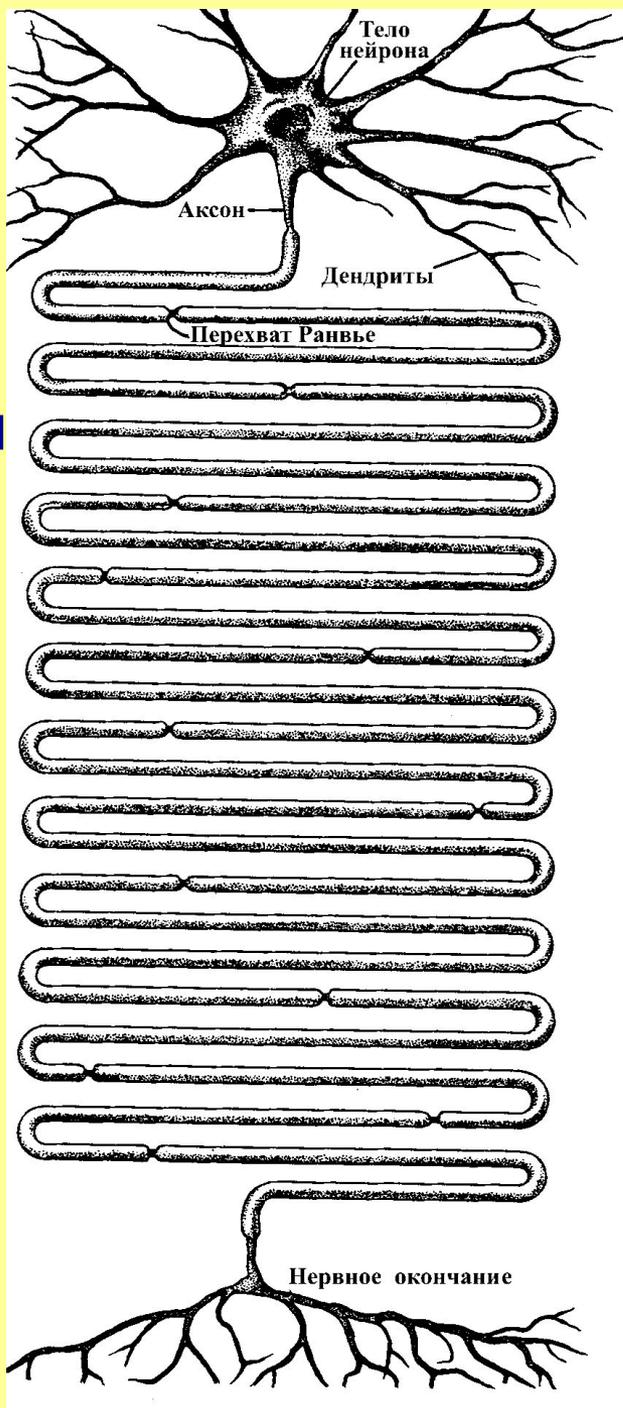
Нервные волокна. Общая морфо-функциональная характеристика. Классификация. Строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Процесс миелинизации волокон. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

Нервные окончания. Общая морфо-функциональная характеристика. Рецепторные и эфферентные окончания, их классификация и строение. Понятие о синапсе. Межнейрональные синапсы. Классификация, строение. Медиаторы. Механизм передачи возбуждения в синапсах. Морфологический субстрат рефлекторной деятельности нервной системы (понятие о простой и сложной рефлекторных дугах). Роль синапсов в "подяризации" рефлекторной дуги

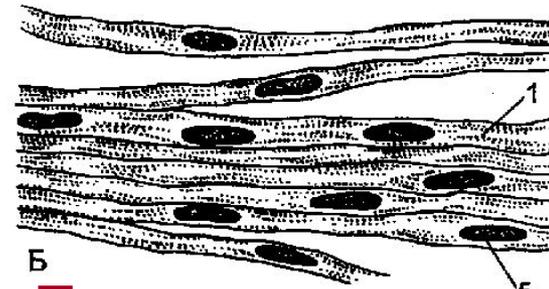
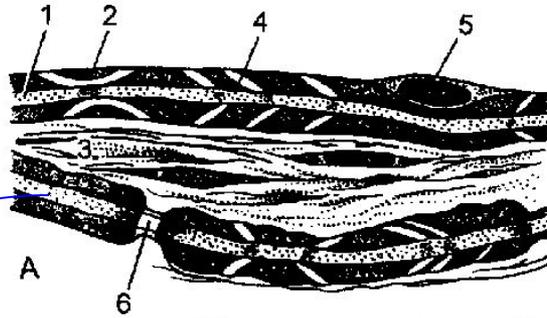
Нервные волокна —

отростки нейронов, покрытые глиальными оболочками.

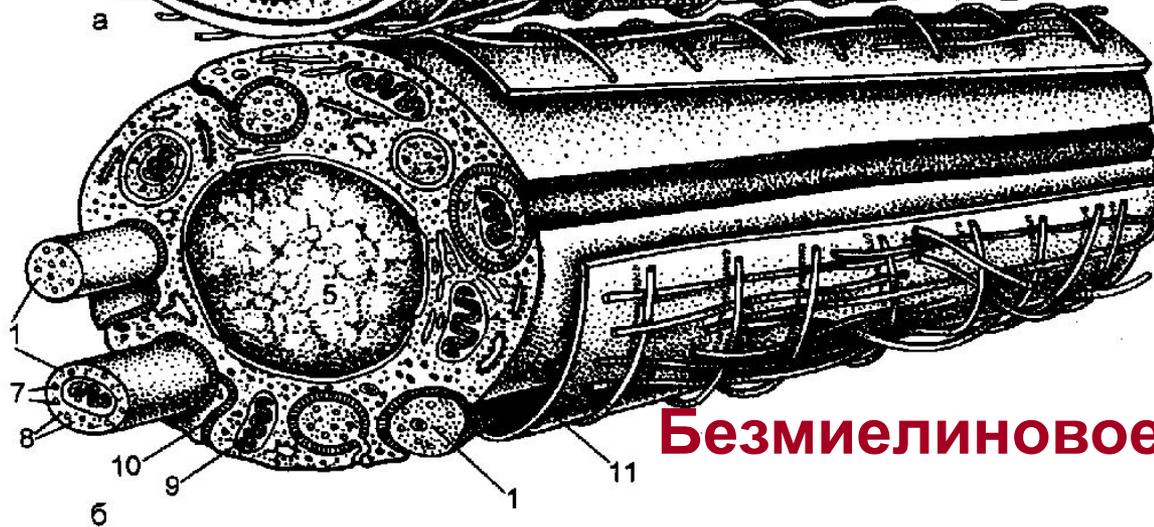
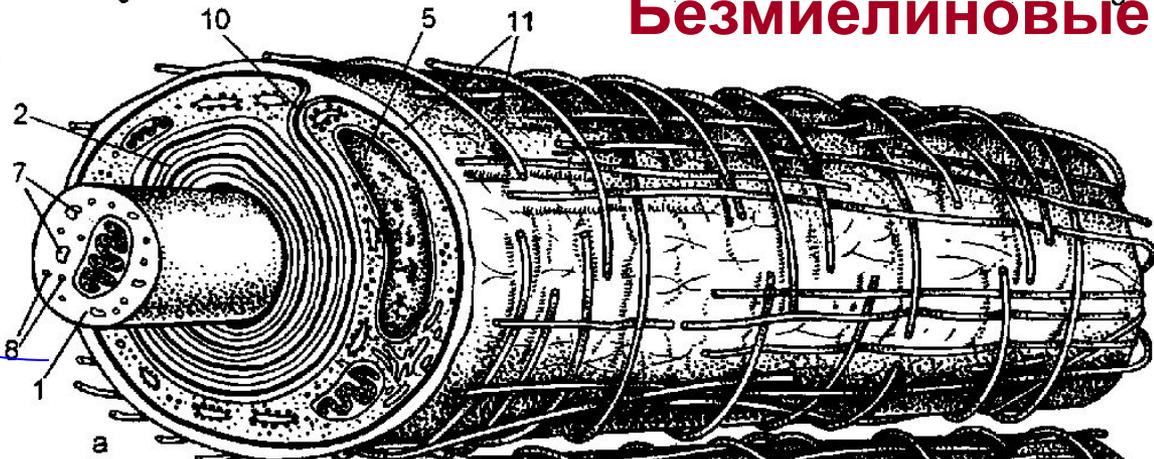
Осевые цилиндры, леммоциты



НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА



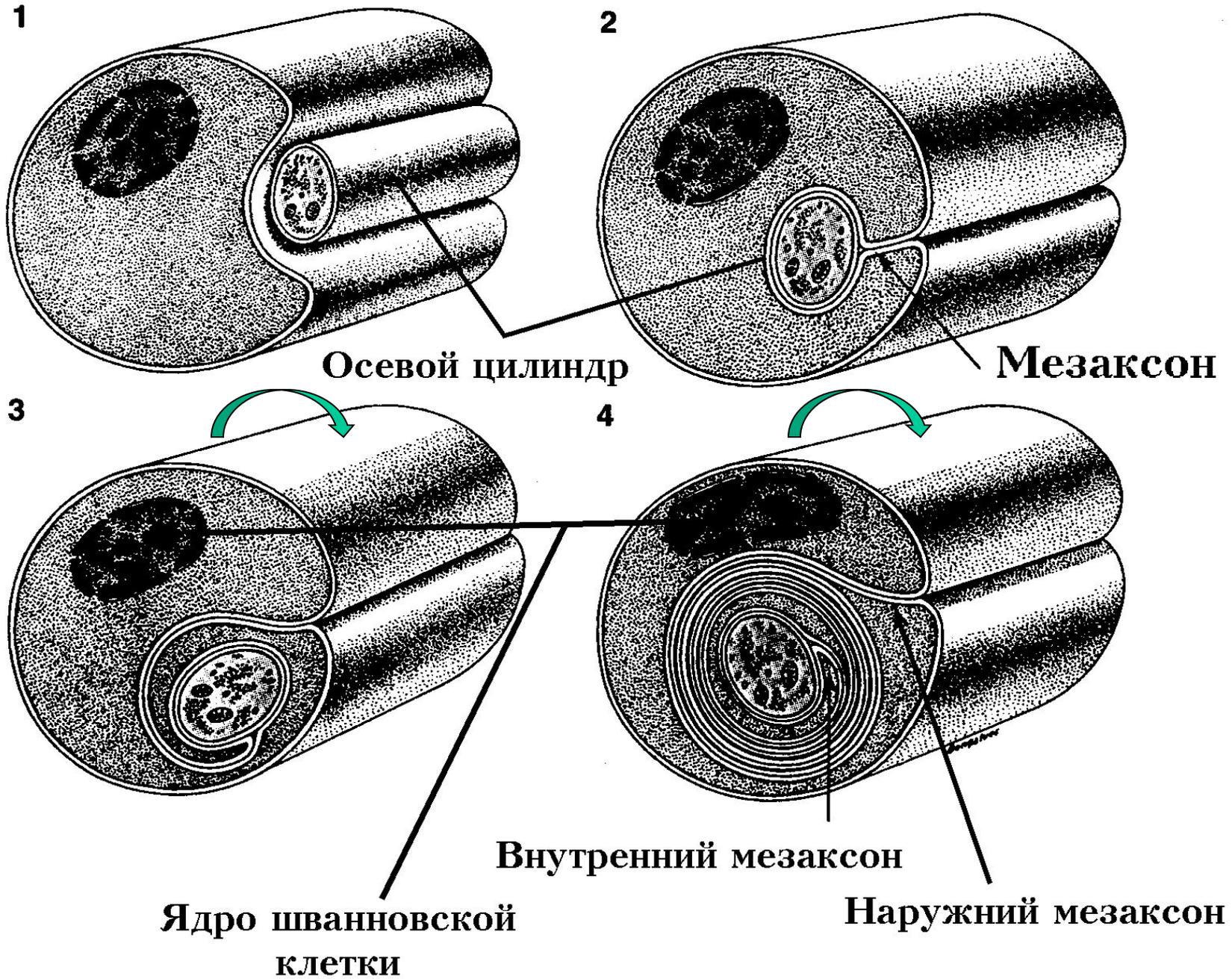
Безмиелиновые



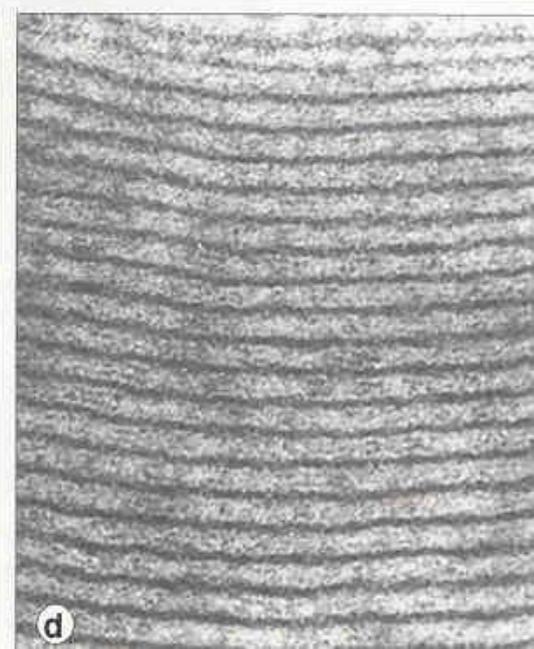
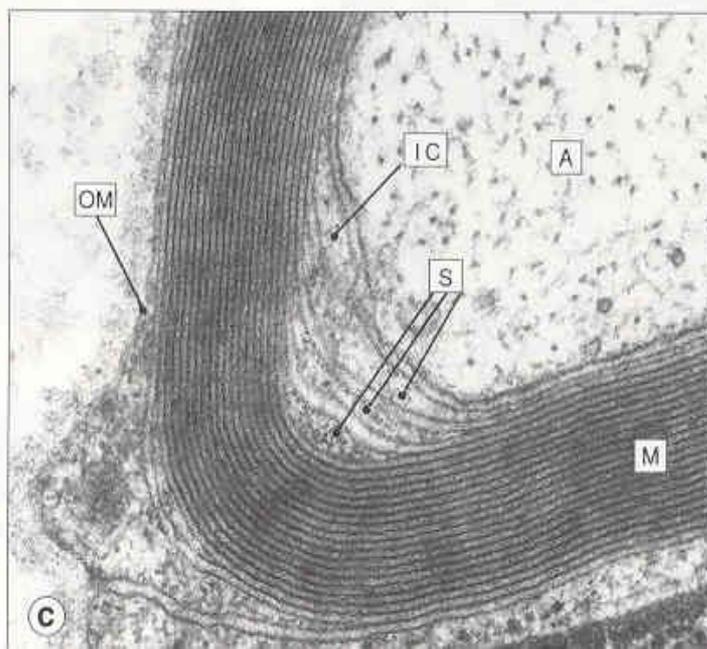
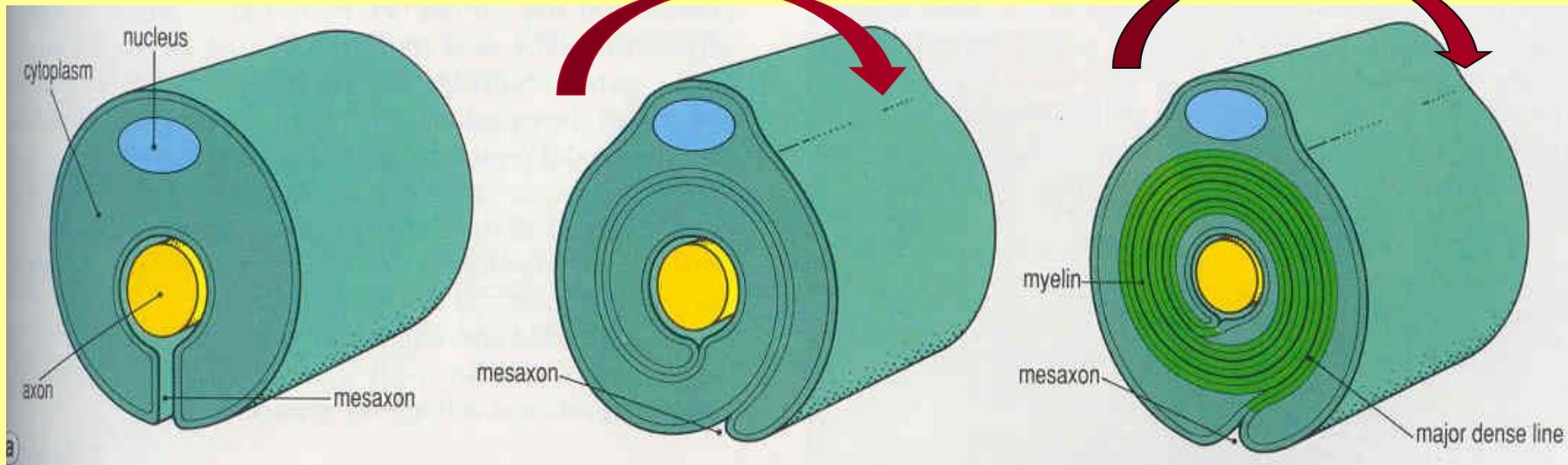
Безмиелиновое

Миелиновые
волокна

Развитие миелиновых волокон



Развитие миелиновых волокон

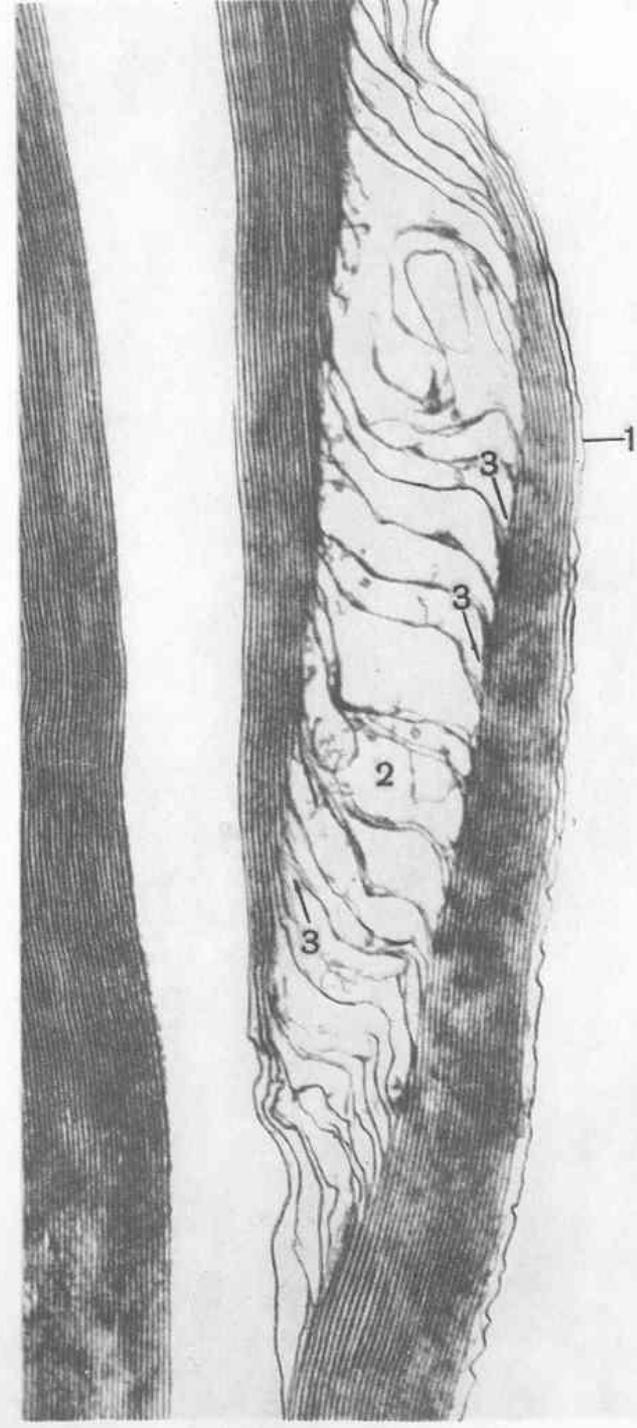
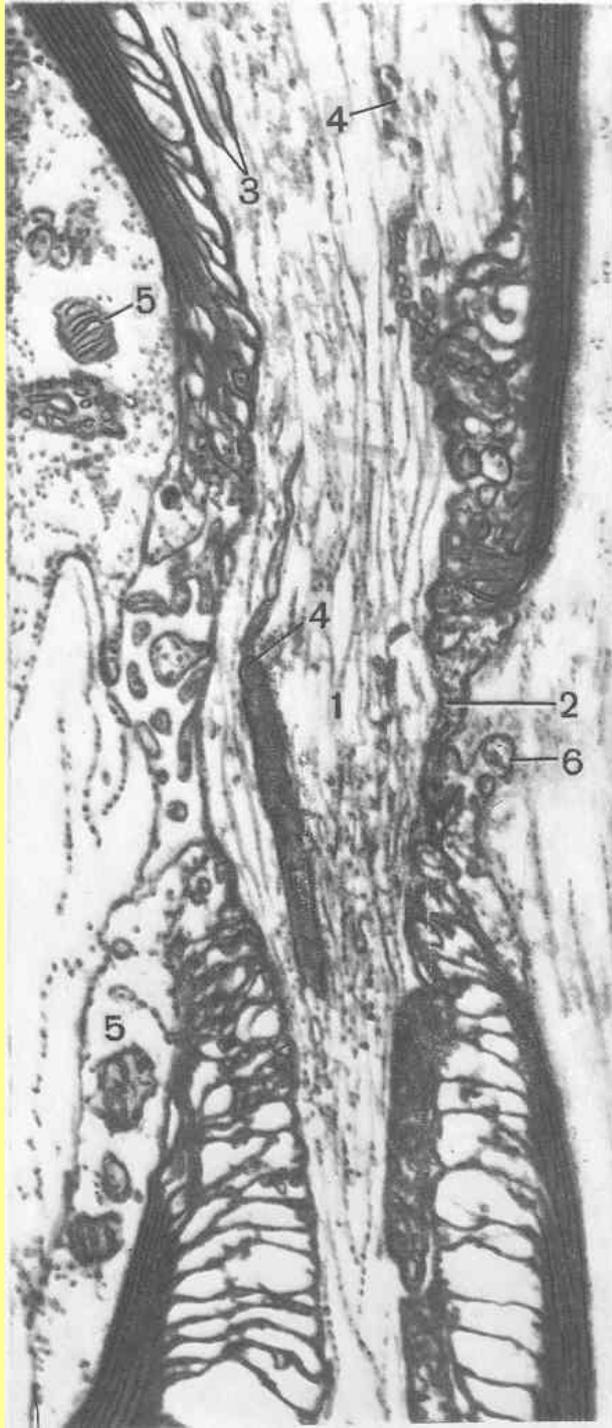


Миелиновое нервное волокно

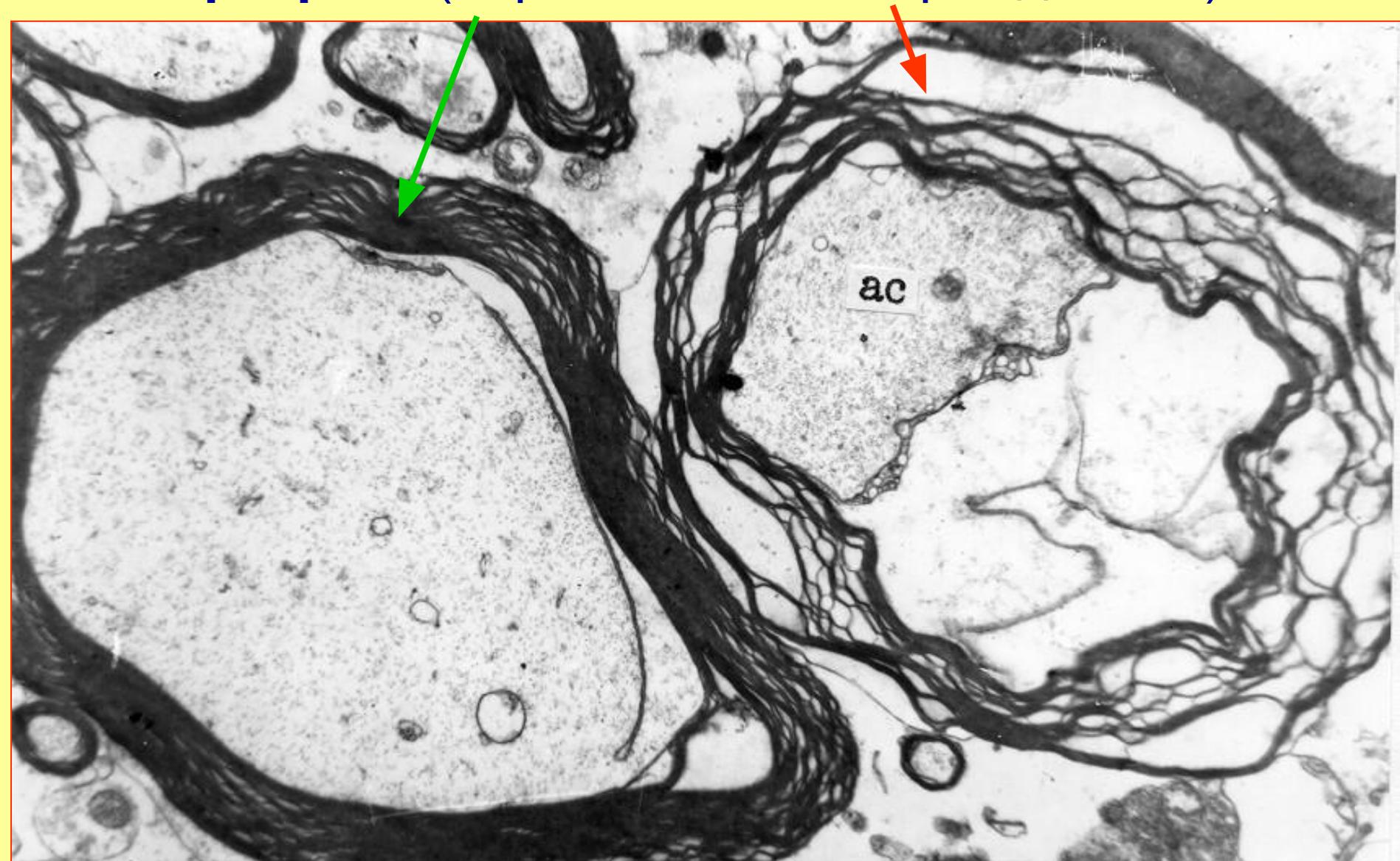


Миелиновое
нервное
волокно

Перехват
Ранвье



Миелиновые нервные волокна в поперечном разрезе (нормальное и повреждённое)

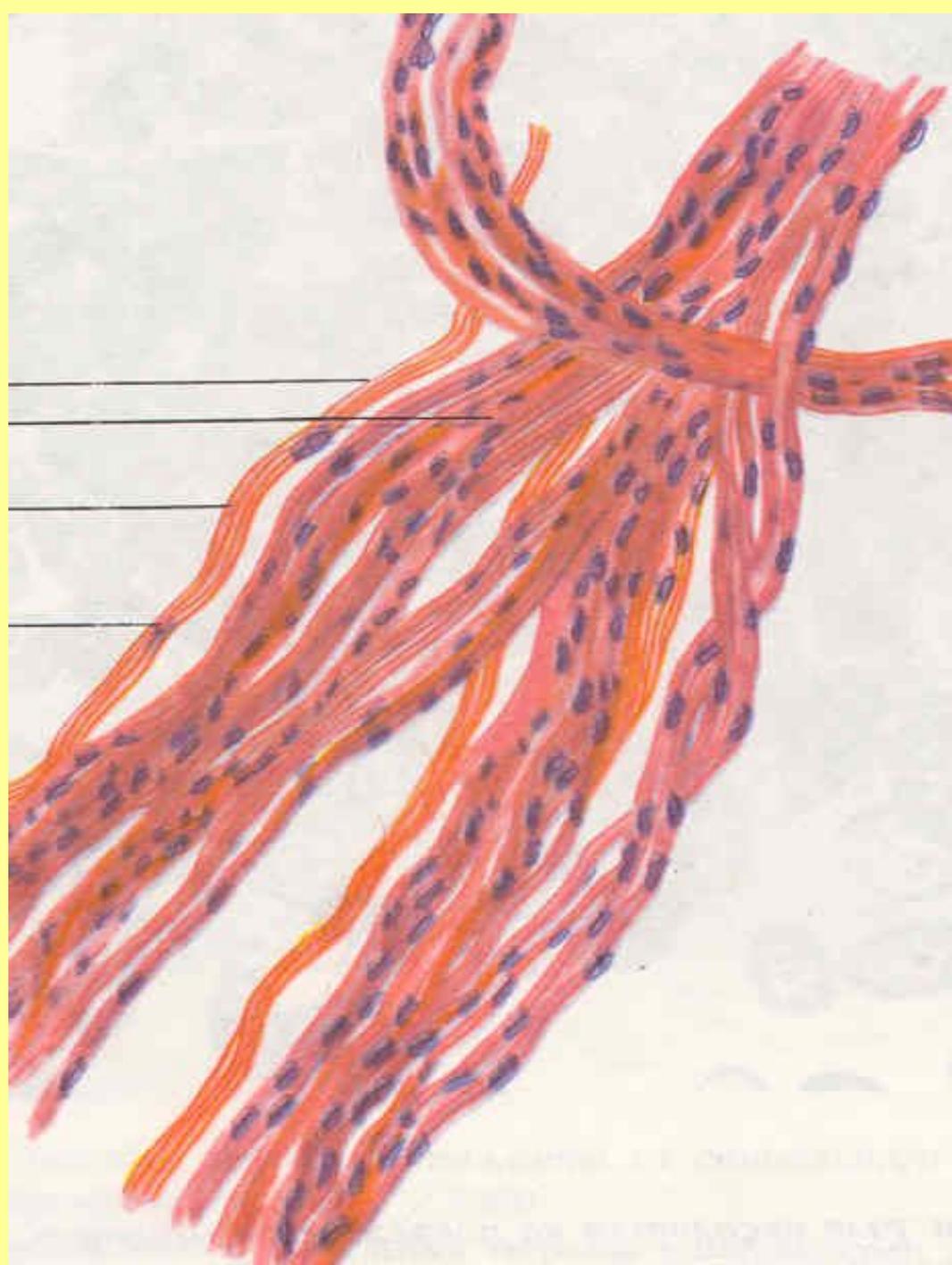


Миелиновые нервные волокна (окраска осмиевой кислотой)

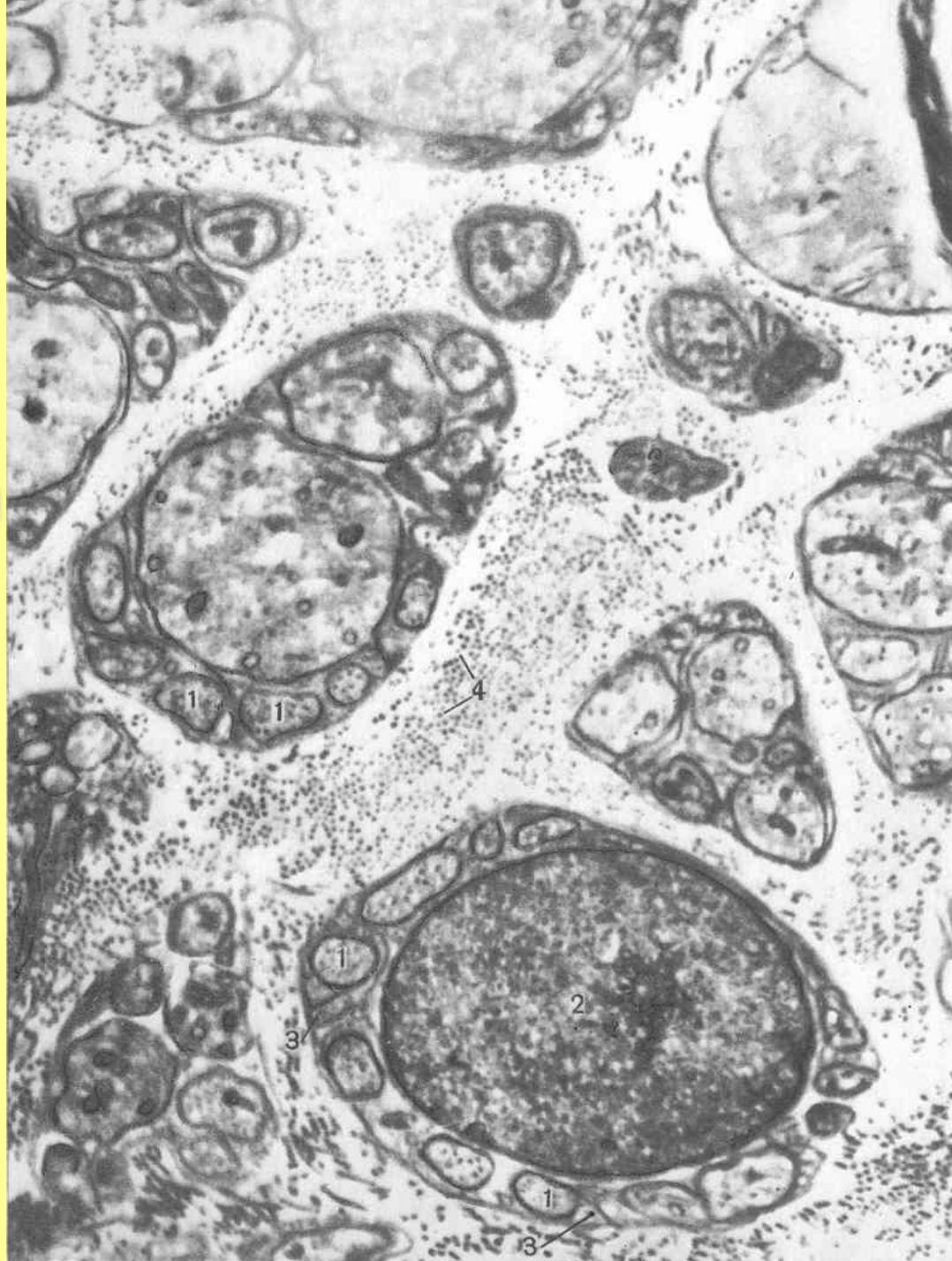


Безмиелиновые нервные волокна

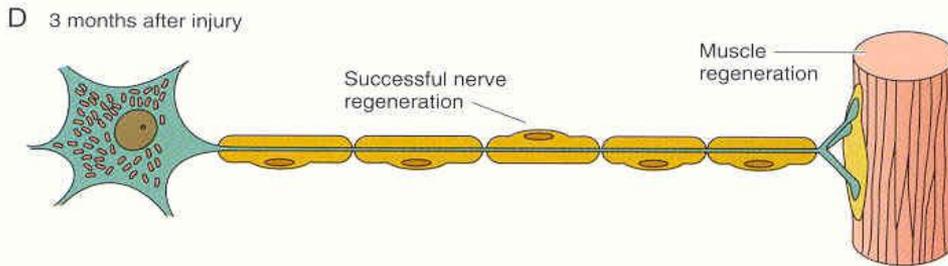
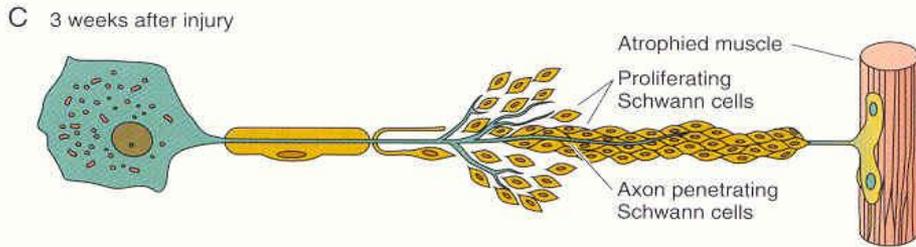
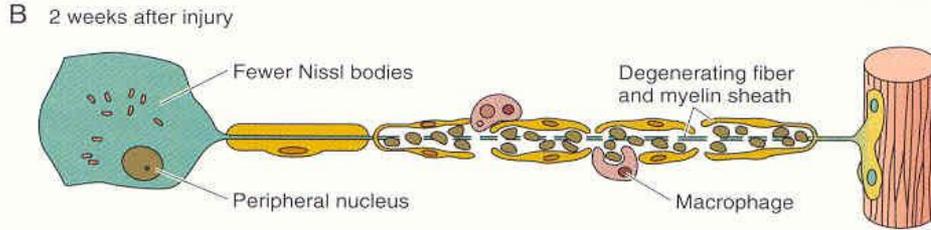
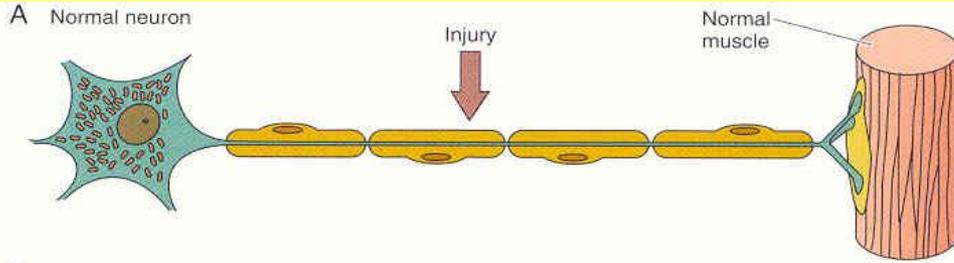
(окраска гематоксилином и
эозином)



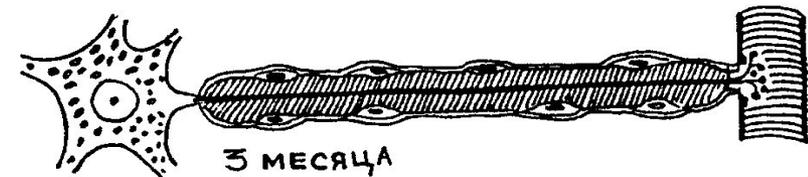
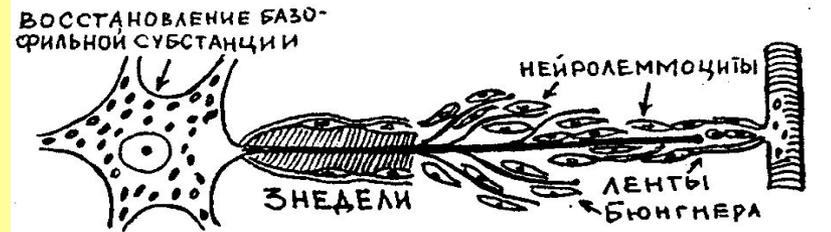
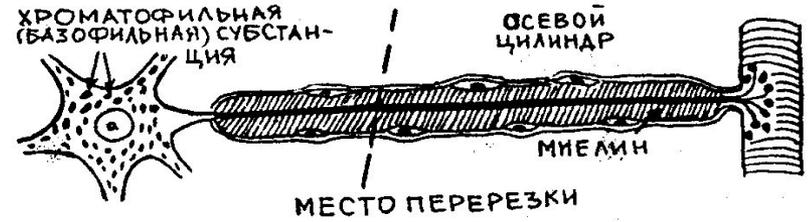
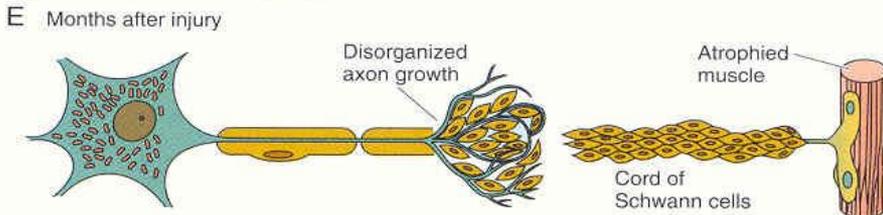
**Безмиелновые
нервные волокна
Безмякотный
нерв**



Регенерация нервного волокна после перерезки



Unsuccessful nerve regeneration



Основные вопросы лекции

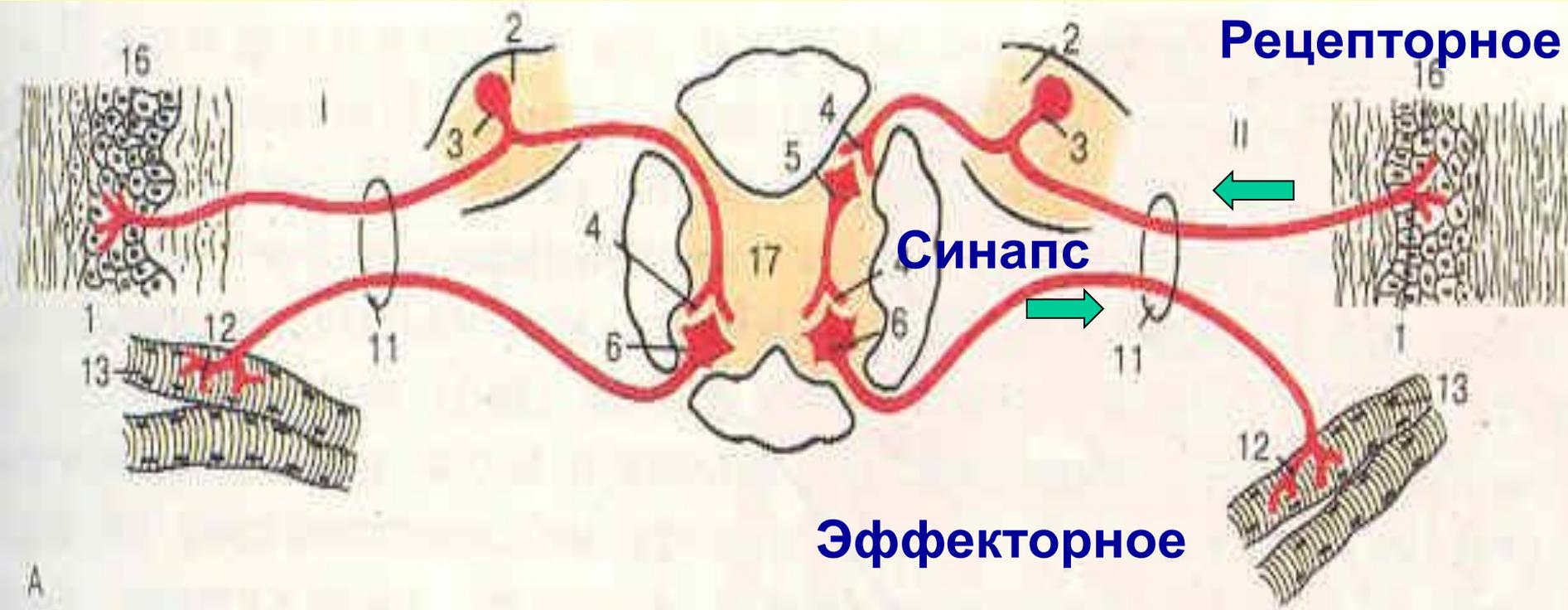
Нервные волокна. Общая морфо-функциональная характеристика. Классификация. Строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Процесс миелинизации волокон. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

Нервные окончания. Общая морфофункциональная характеристика. Рецепторные и эфферентные окончания, их классификация и строение. Понятие о синапсе. Межнейрональные синапсы. Классификация, строение. Медиаторы. Механизм передачи возбуждения в синапсах. Морфологический субстрат рефлекторной деятельности нервной системы (понятие о простой и сложной рефлекторных дугах). Роль синапсов в "поляризации" рефлекторной дуги.

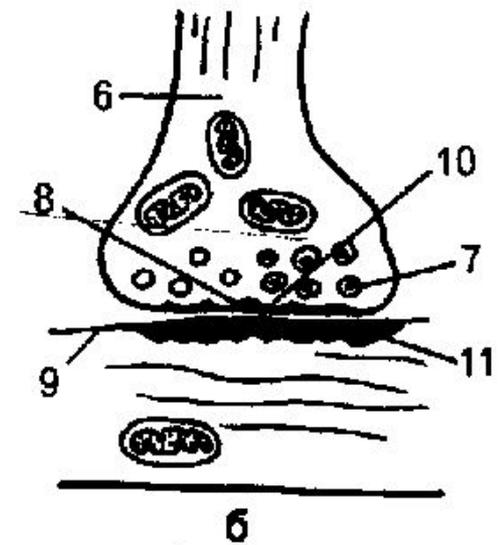
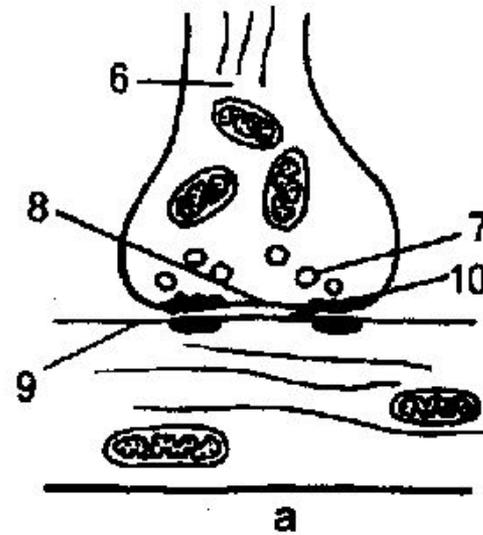
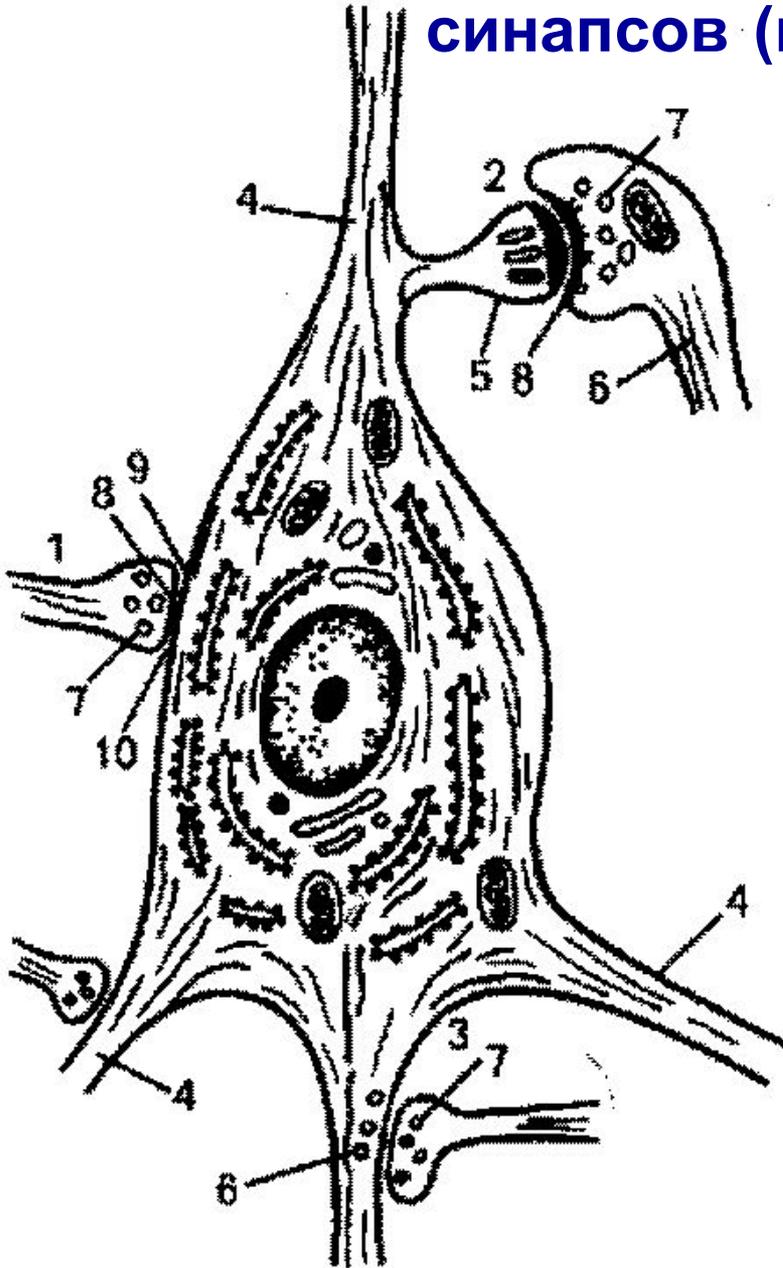
Все нервные волокна заканчиваются **нервными окончаниями**

По функции и расположению в рефлекторной дуге
они делятся на:

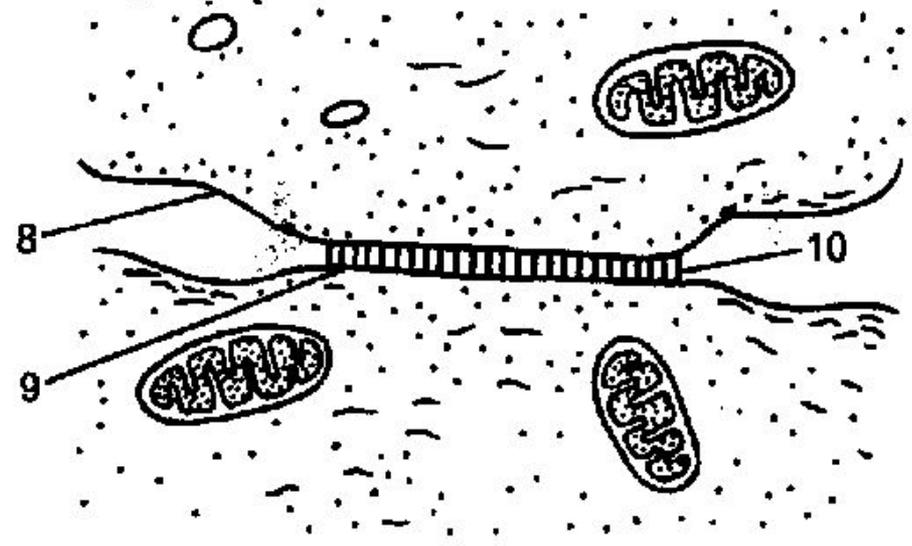
рецепторные, эффекторные и межнейрональные синапсы



Морфологическая классификация межнейрональных синапсов (по расположению).



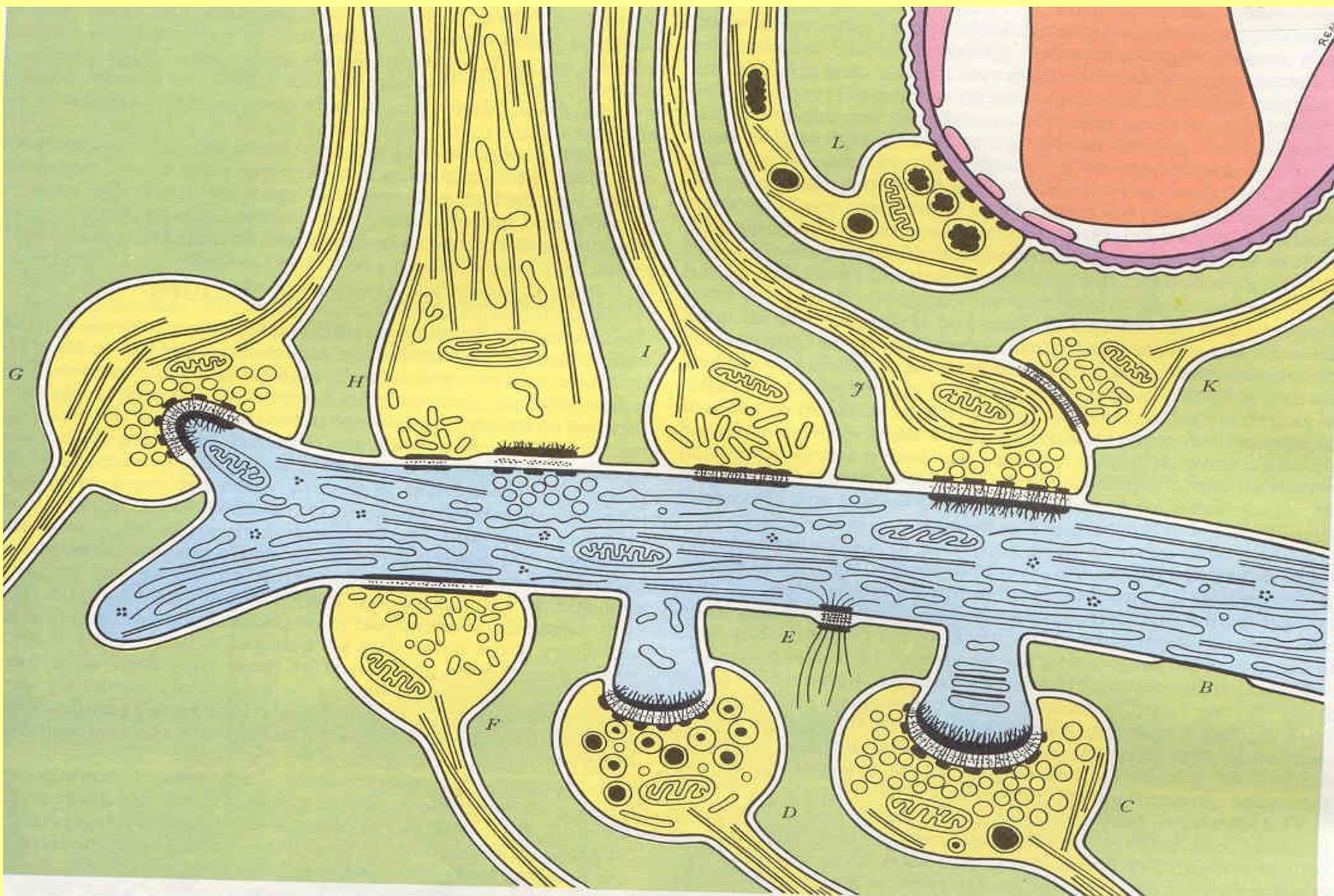
строение



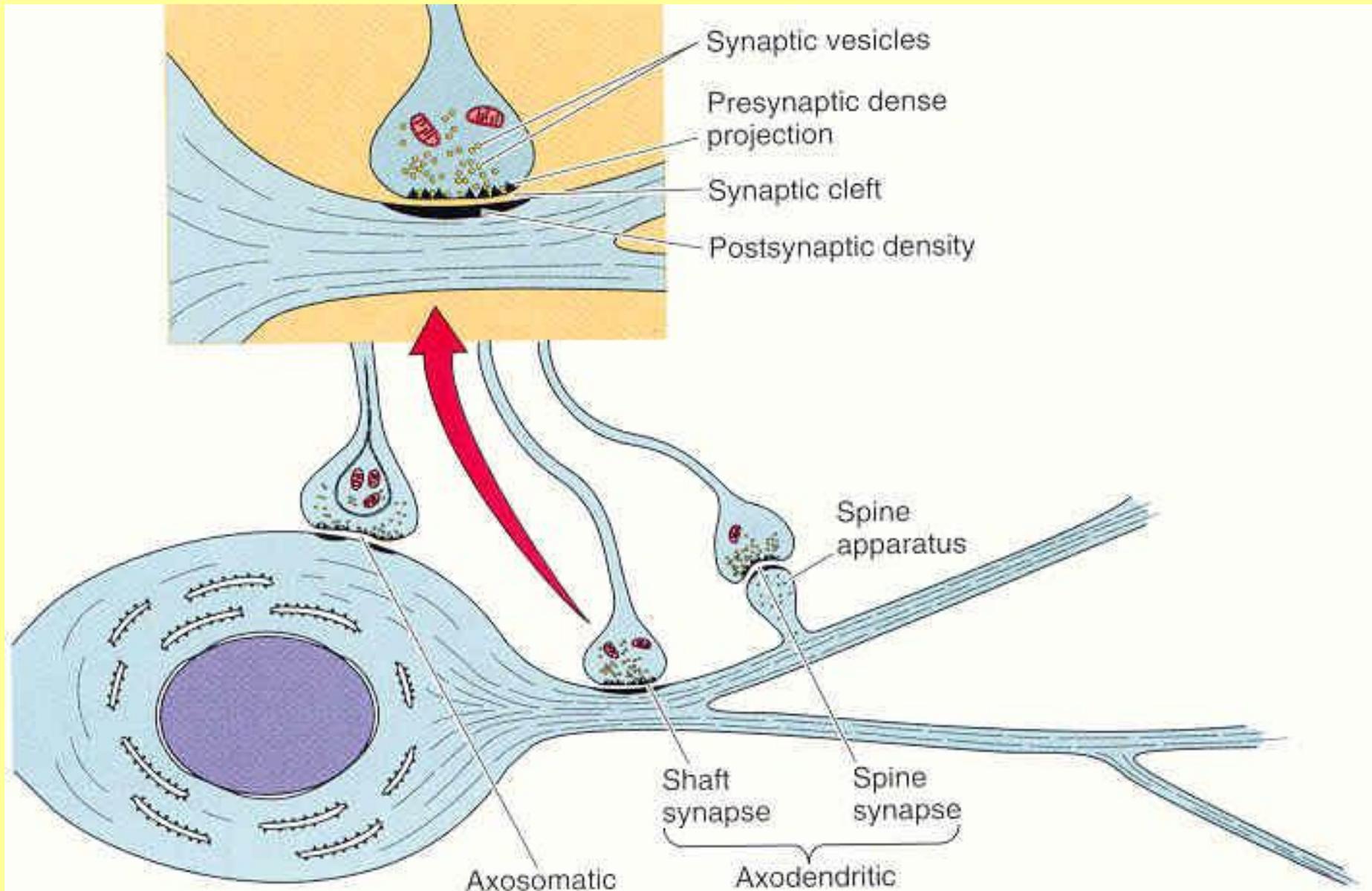
Объёмная реконструкция синапсов на теле нервной клетки



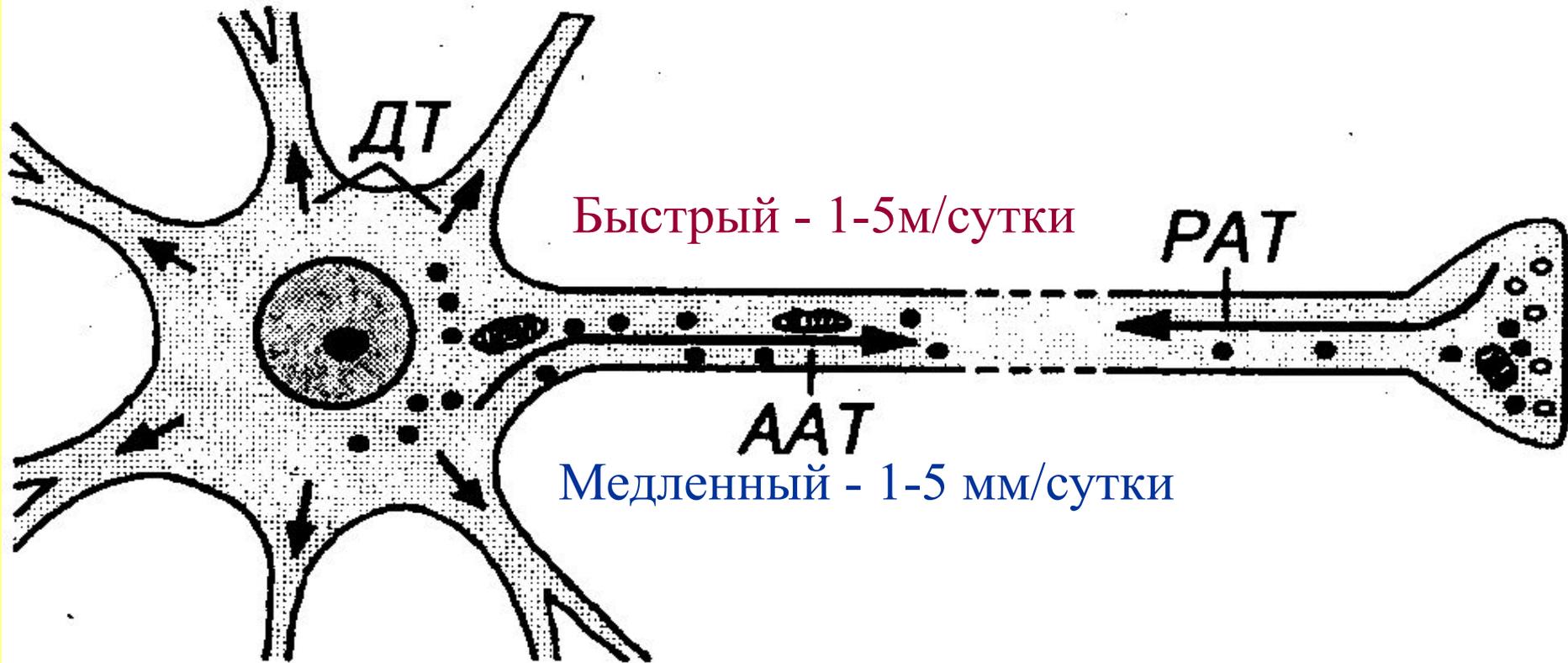
Аксо-дендритические и аксовазальный синапсы



Строение синапса



ВИДЫ ТРАНСПОРТА В НЕЙРОНЕ



ААТ-антероградный аксоновый транспорт (1-5 мм/сут; 1-5 м/сут)

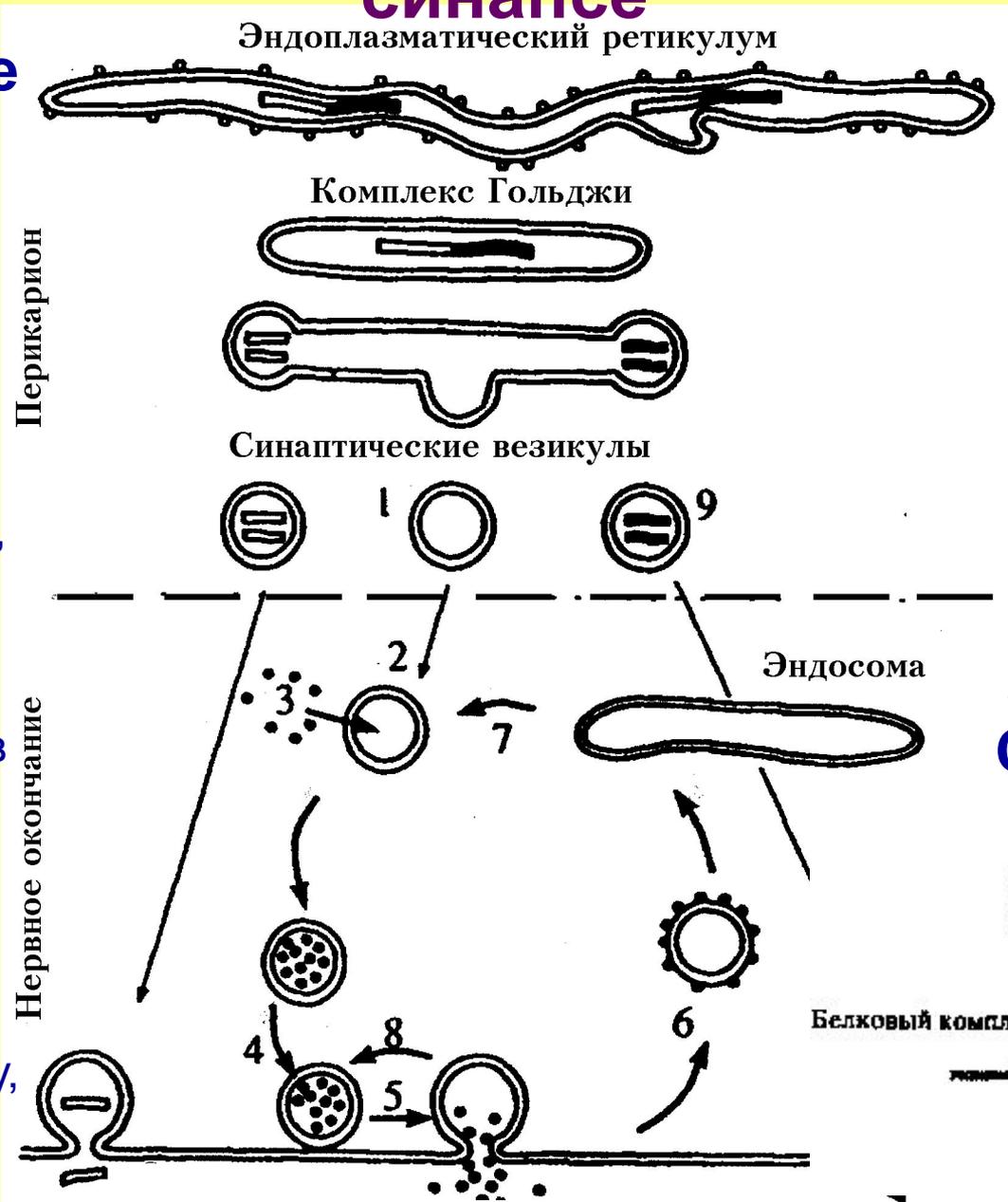
РАТ – ретроградный аксоновый транспорт (1-2 м/сут);

ДТ – дендритный транспорт (70 мм/сут)

Молекулярный механизм секреции медиатора в синапсе

Мелкие синаптические везикулы

образуются в теле нервной клетки, транспортируются в нервные окончания, где заполняются нейромедиатором, передвигаются к синаптической мембране и высвобождаются в синаптическую щель с помощью экзоцитоза, а затем вновь заполняются медиатором (сразу, или через стадию эндосом).



Крупные синаптические пузырьки

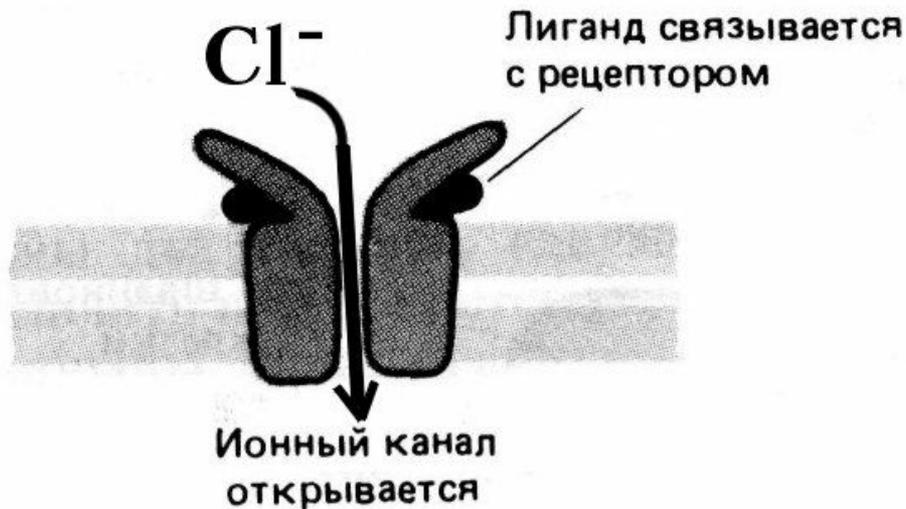
заполняются пептидами ещё в перикарионе нервной клетки, выделяются медленнее и в других участках синаптической щели.

Секретосома

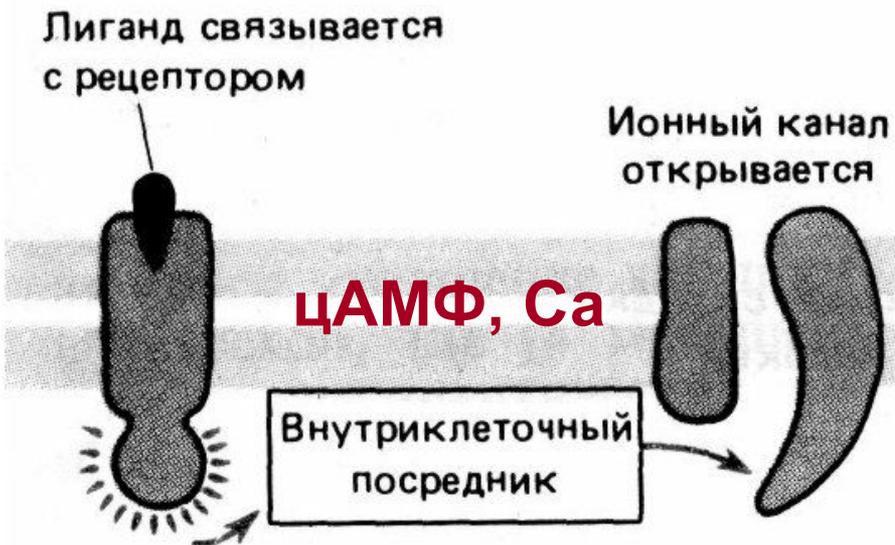


Рецепторы к нейромедиаторам

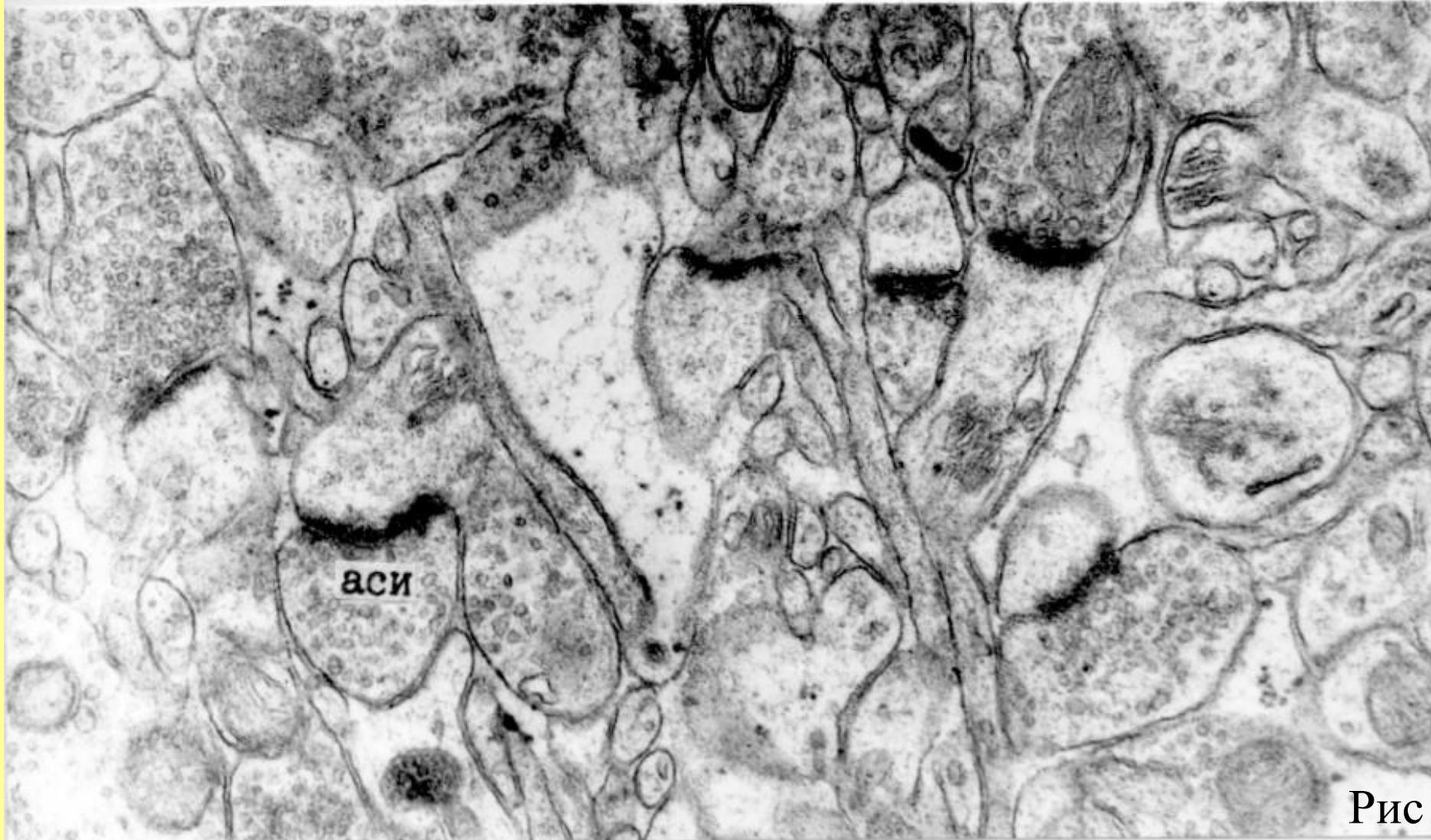
РЕЦЕПТОР, СВЯЗАННЫЙ С КАНАЛОМ



РЕЦЕПТОР, НЕ СВЯЗАННЫЙ С КАНАЛОМ



Межнейрональные синапсы в коре головного мозга



Аксо-дендритический синапс



**Межнейронный
синапс**

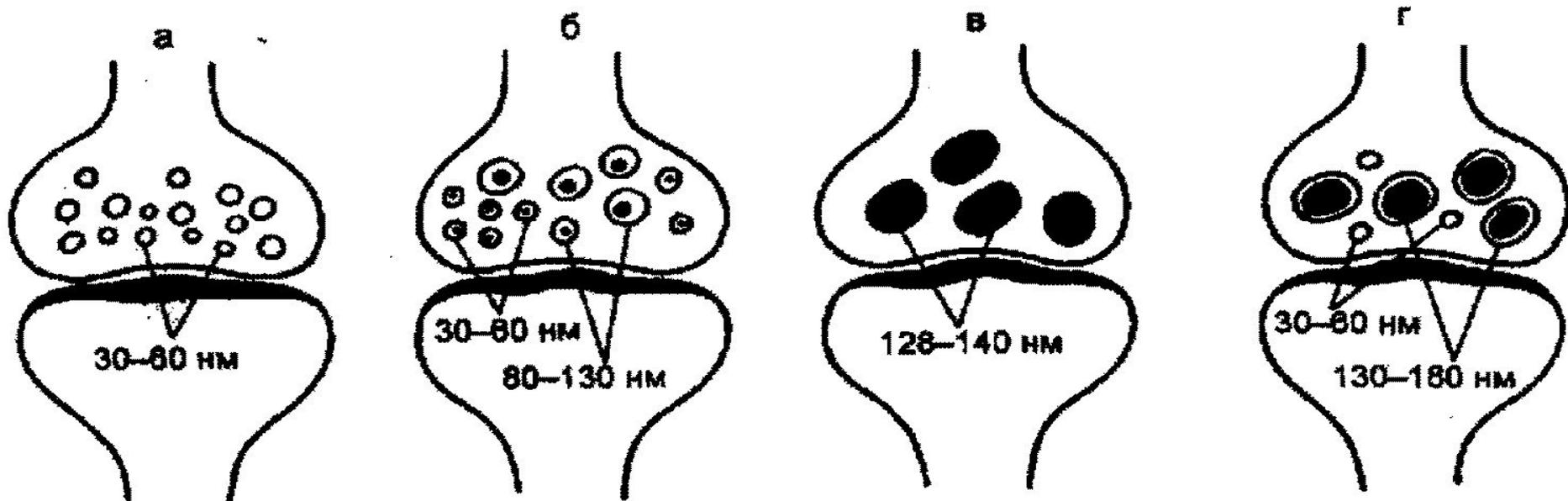
**Аксо-
дендритический
синапс**



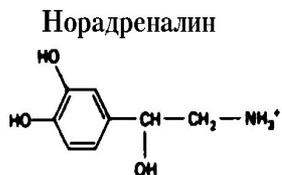
Синапсы классифицируются:

По химической природе используемого медиатора:

- Холинергические (медиатор - ацетилхолин).
- Аминергические (медиаторы - биогенные амины).
- Пуринергические (медиатор - АТФ).
- Пептидергические (медиаторы - нейропептиды).
- ГАМКергические (медиатор – гамма-аминомасляная кислота).
- Аминокислотергические (медиаторы - аминокислоты).

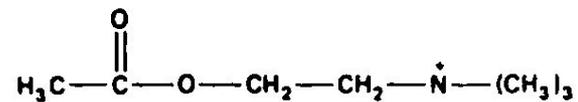


Нейромедиаторы

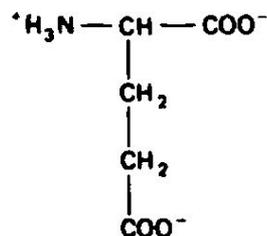


ВОЗБУЖДАЮЩИЕ

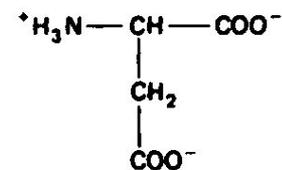
Ацетилхолин



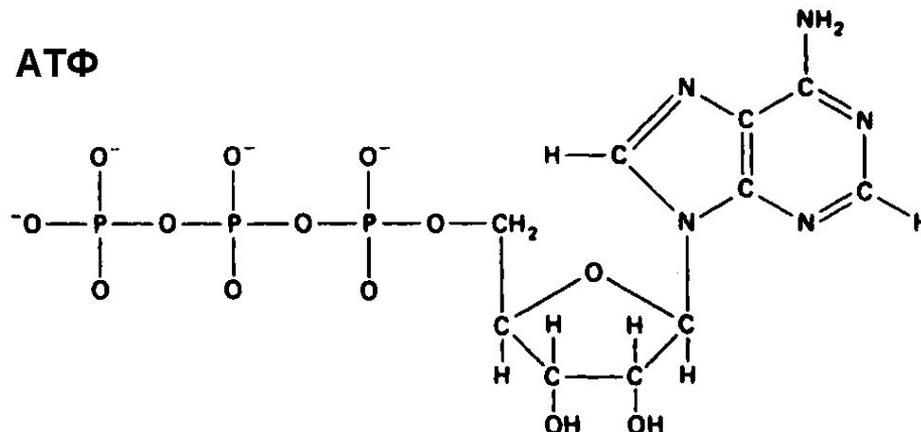
Глутамат



Аспартат



АТФ



ТОРМОЗНЫЕ

ГАМК



Глицин



Медиаторы – пептиды и полипептиды

Met-энкефалин



Leu-энкефалин



Вещество P



Нейротензин



β-Эндорфин

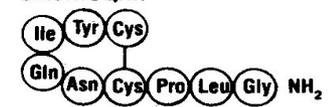


АКТГ (нортикотропин)

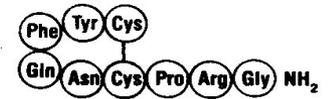


Ангиотензин Asp Arg Val Tyr Ile His Pro Phe NH₂

Окситоцин



Вазопрессин

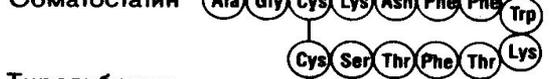


Ala	Аланин	Leu	Лейцин
Arg	Аргинин	Lys	Лизин
Asn	Аспарагин	Met	Метионин
Asp	Аспарагиновая н-та	Phe	Фенилаланин
Cys	Цистеин	Pro	Пролин
Gln	Глутамин	Ser	Серин
Glu	Глутаминовая н-та	Thr	Треонин
Gly	Глицин	Trp	Триптофан
His	Гистидин	Tyr	Тирозин
Ile	Изолейцин	Val	Валин

Вазоактивный кишечный полипептид



Соматостатин



Тиролиберин



Люлиберин



Бомбезин



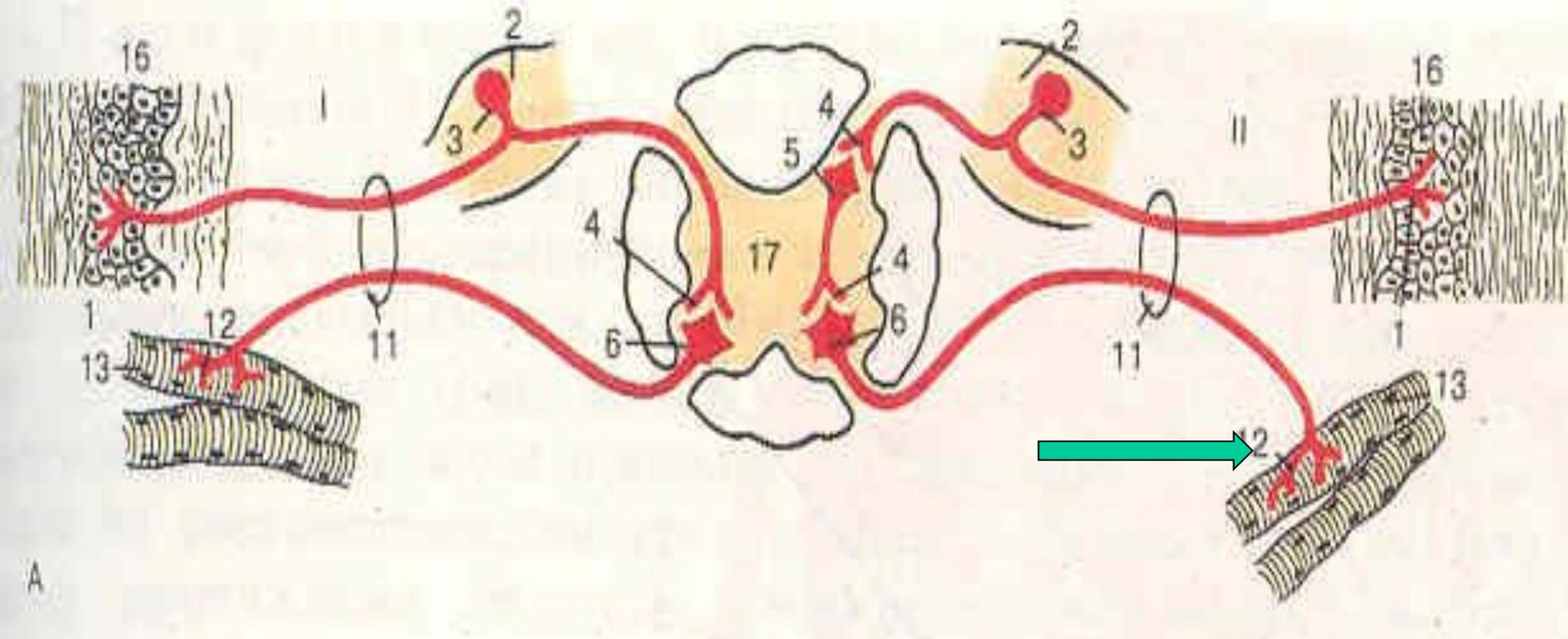
Карнозин



Холецистокининоподобный пептид

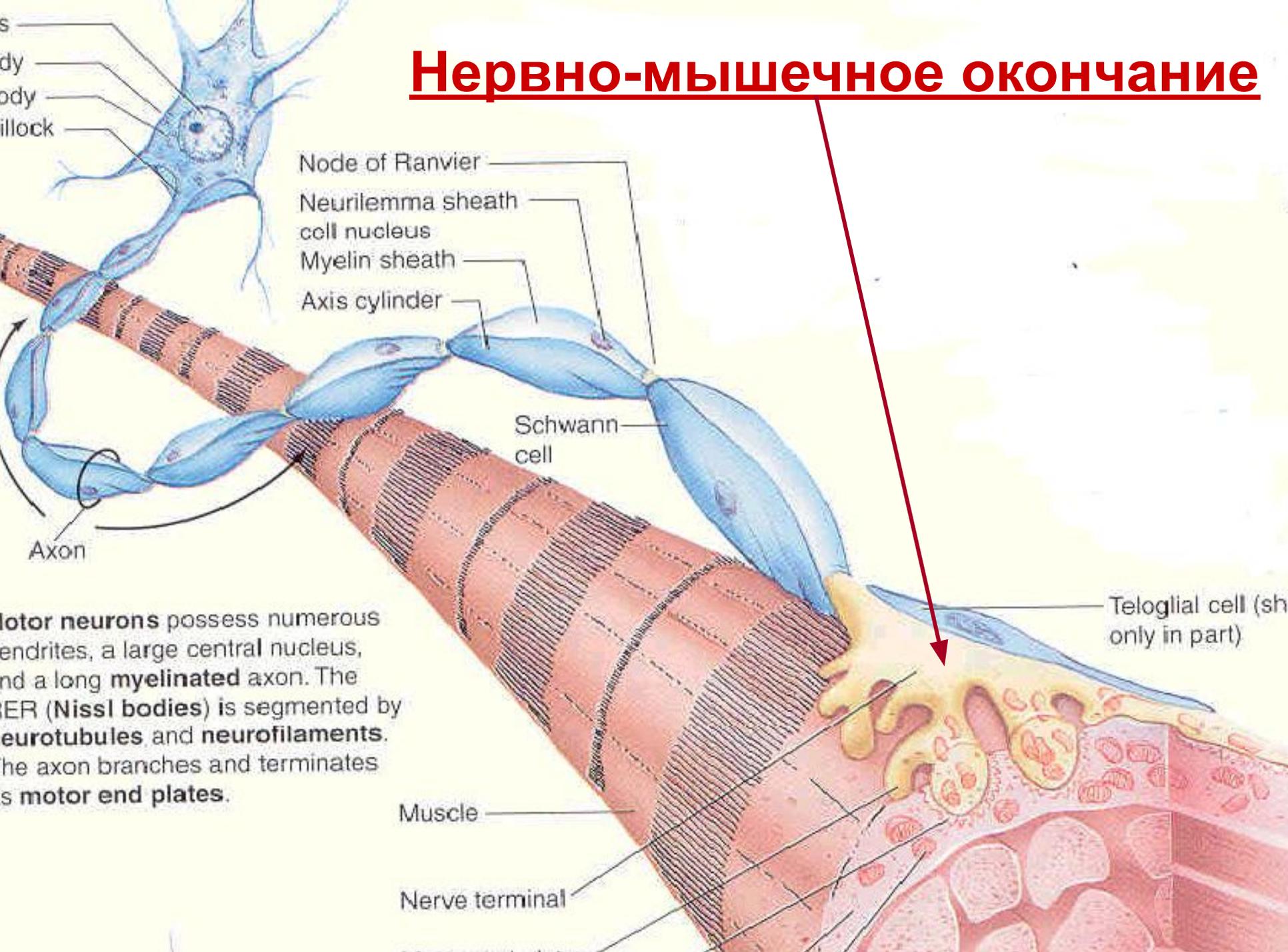


Эффекторные нервные окончания (эффекторы)



-двигательные
-секреторные

Нервно-мышечное окончание

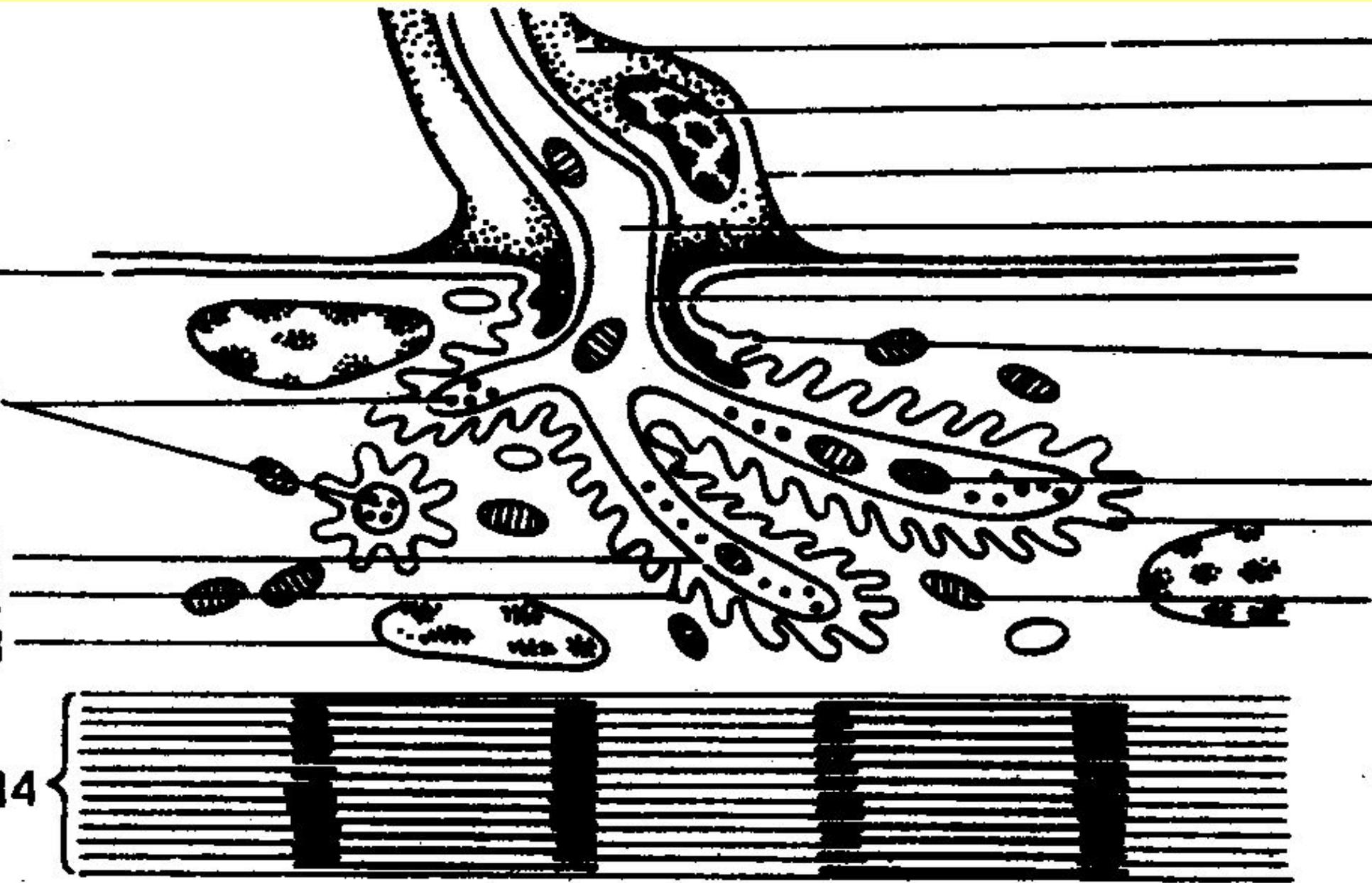


Motor neurons possess numerous dendrites, a large central nucleus, and a long **myelinated** axon. The axon is segmented by neurotubules and neurofilaments. The axon branches and terminates in **motor end plates**.

Muscle
Nerve terminal

Telodermal cell (shown only in part)

Нервно-мышечное окончание

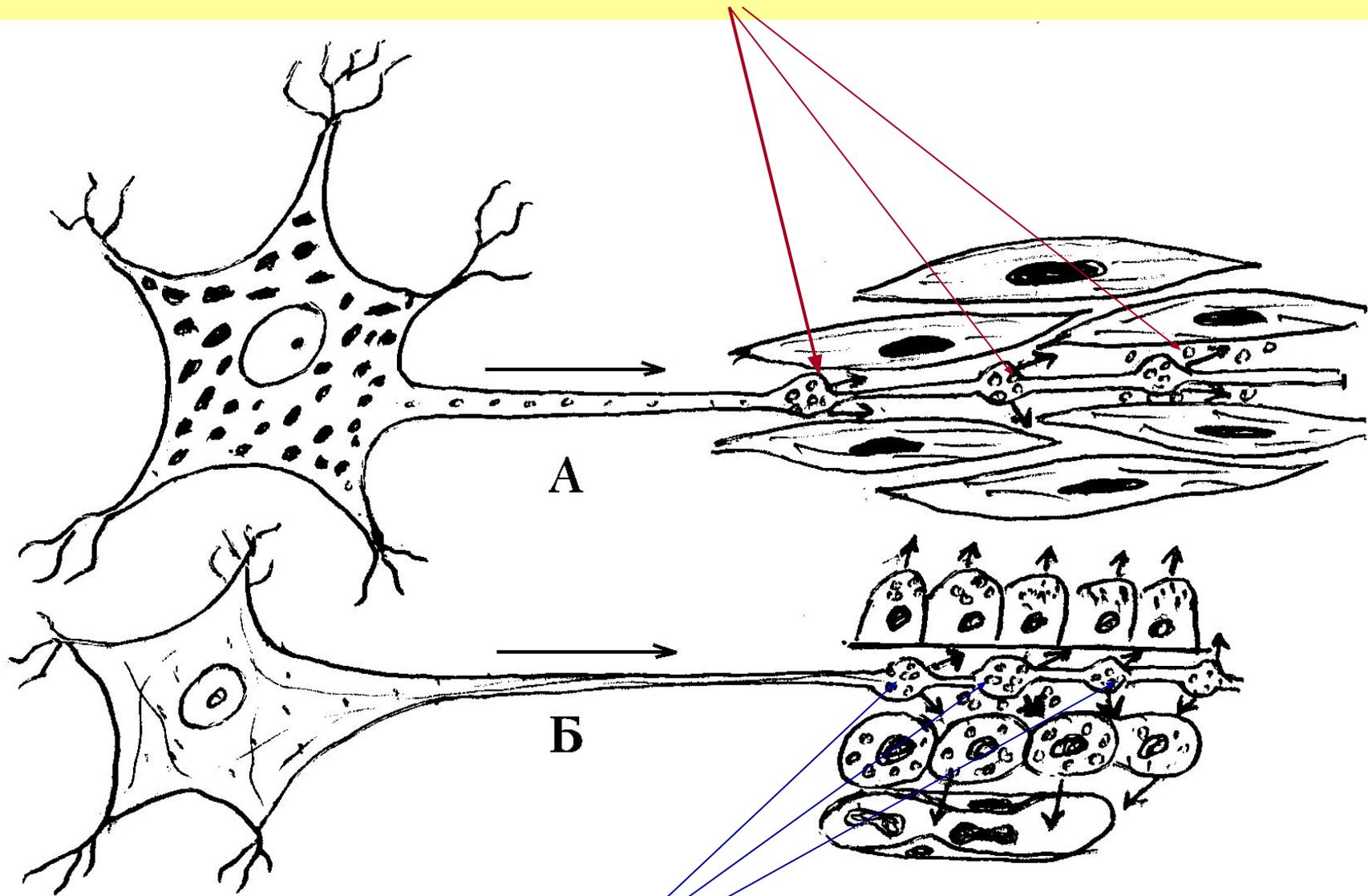


Нервно-
мышечное
окончание

**Моторная
бляшка**

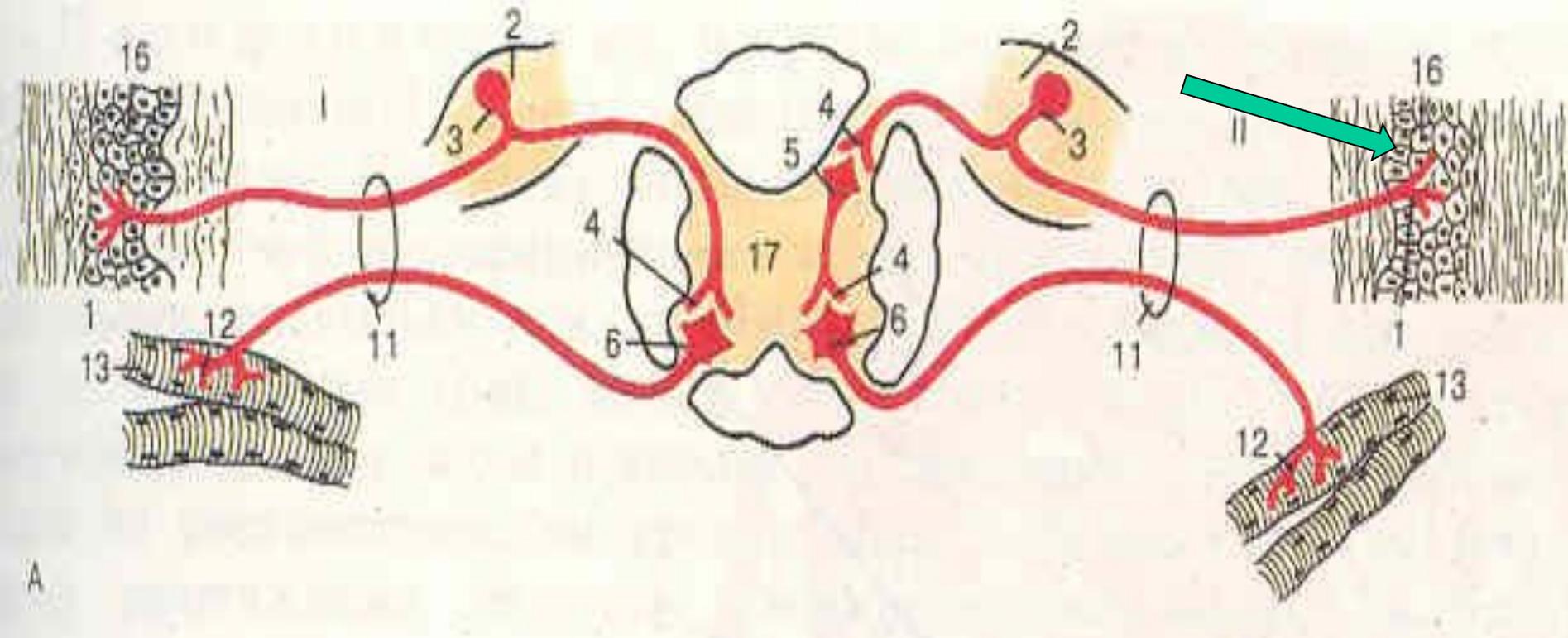


Двигательное нервное окончание в гладкомышечной ткани



Секреторное нервное окончание в железистой ткани

Рецепторные нервные окончания



-Экстеро и интерорецепторы

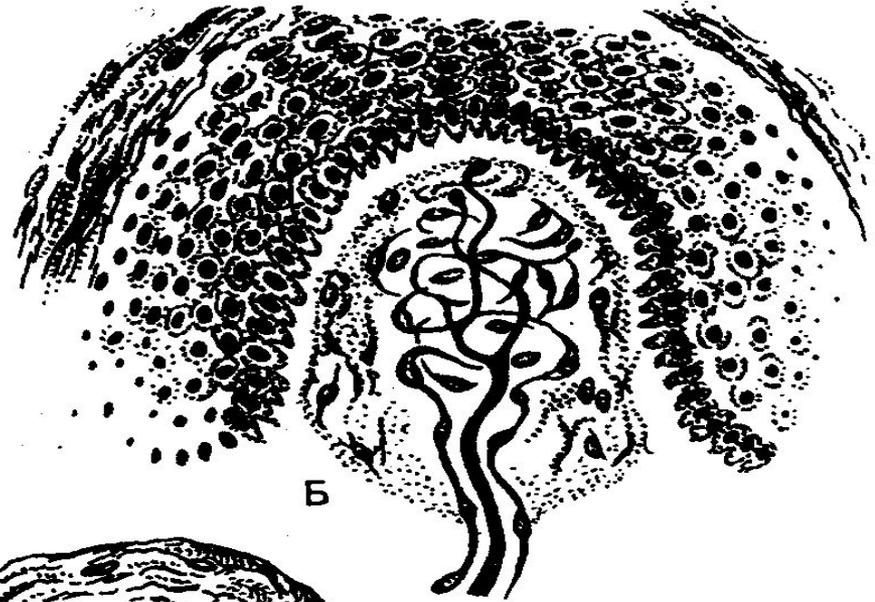
-Баро-, хемо-терморелепторы

-Свободные и несвободные (инкапсулированные и неинкапсулированные)

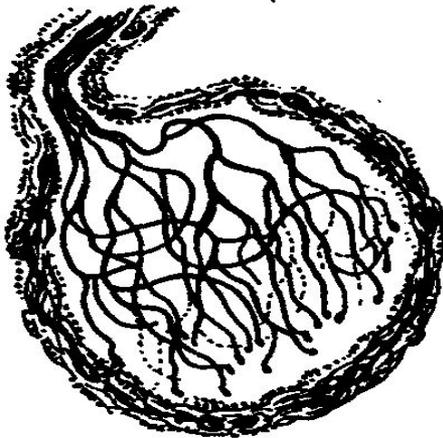
Рецепторные нервные окончания (рецепторы)



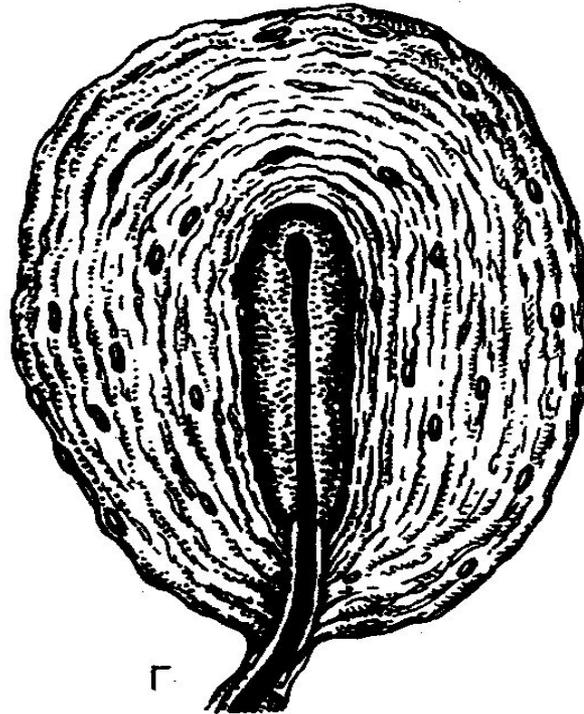
А



Б



В

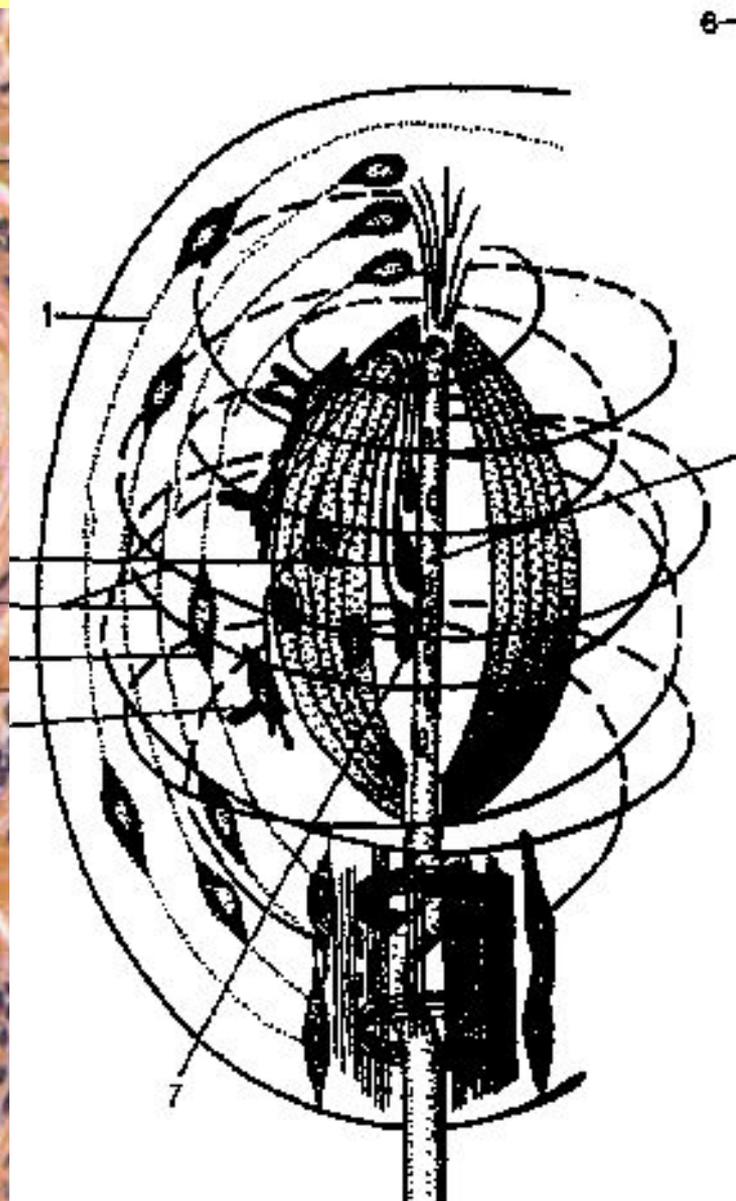
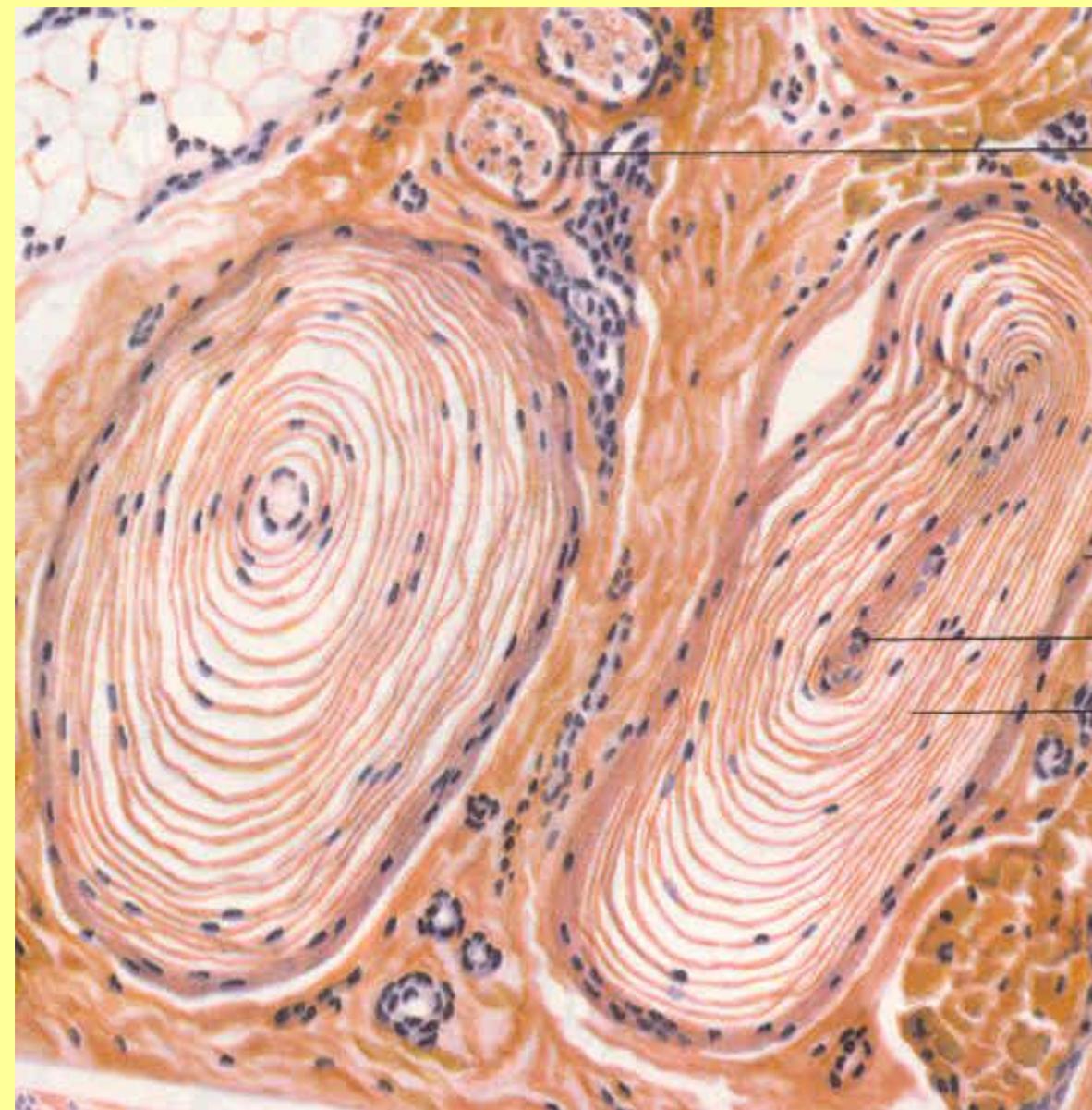


Г

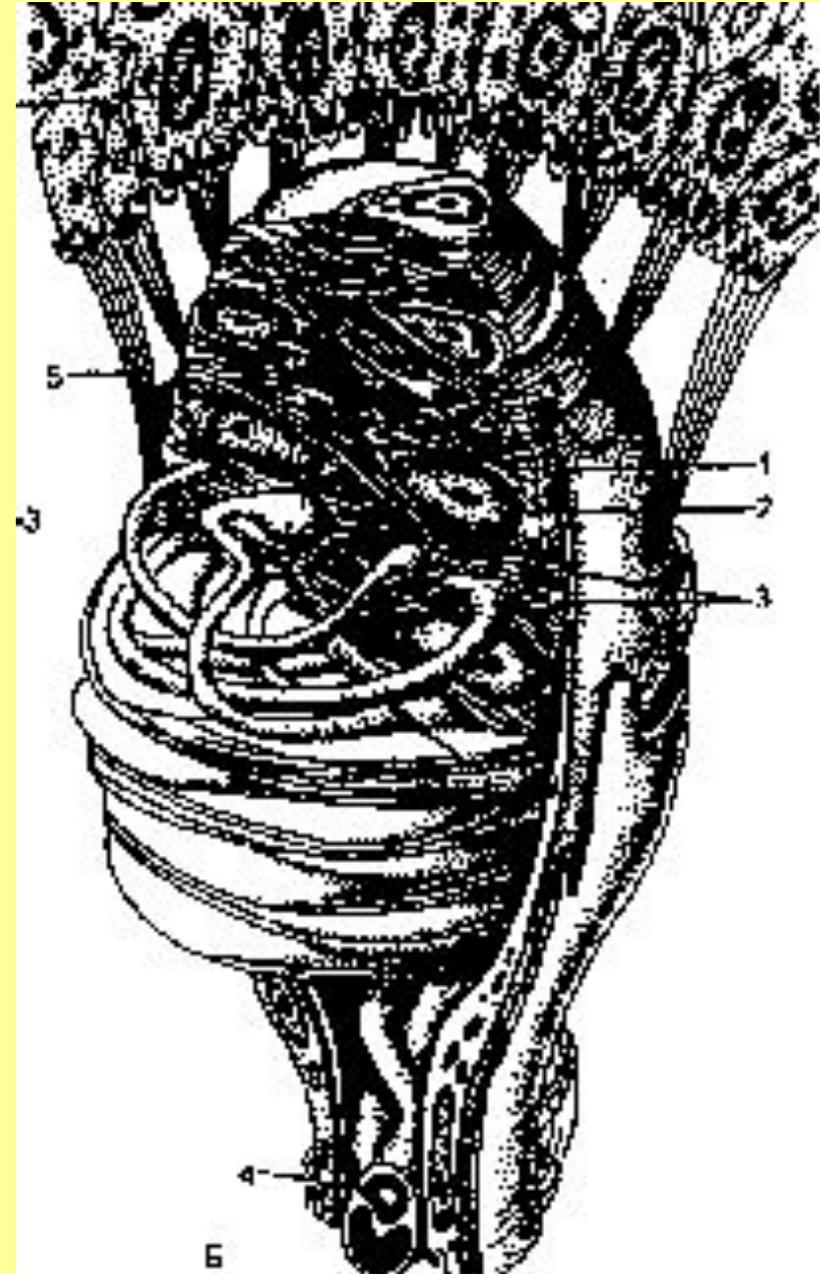
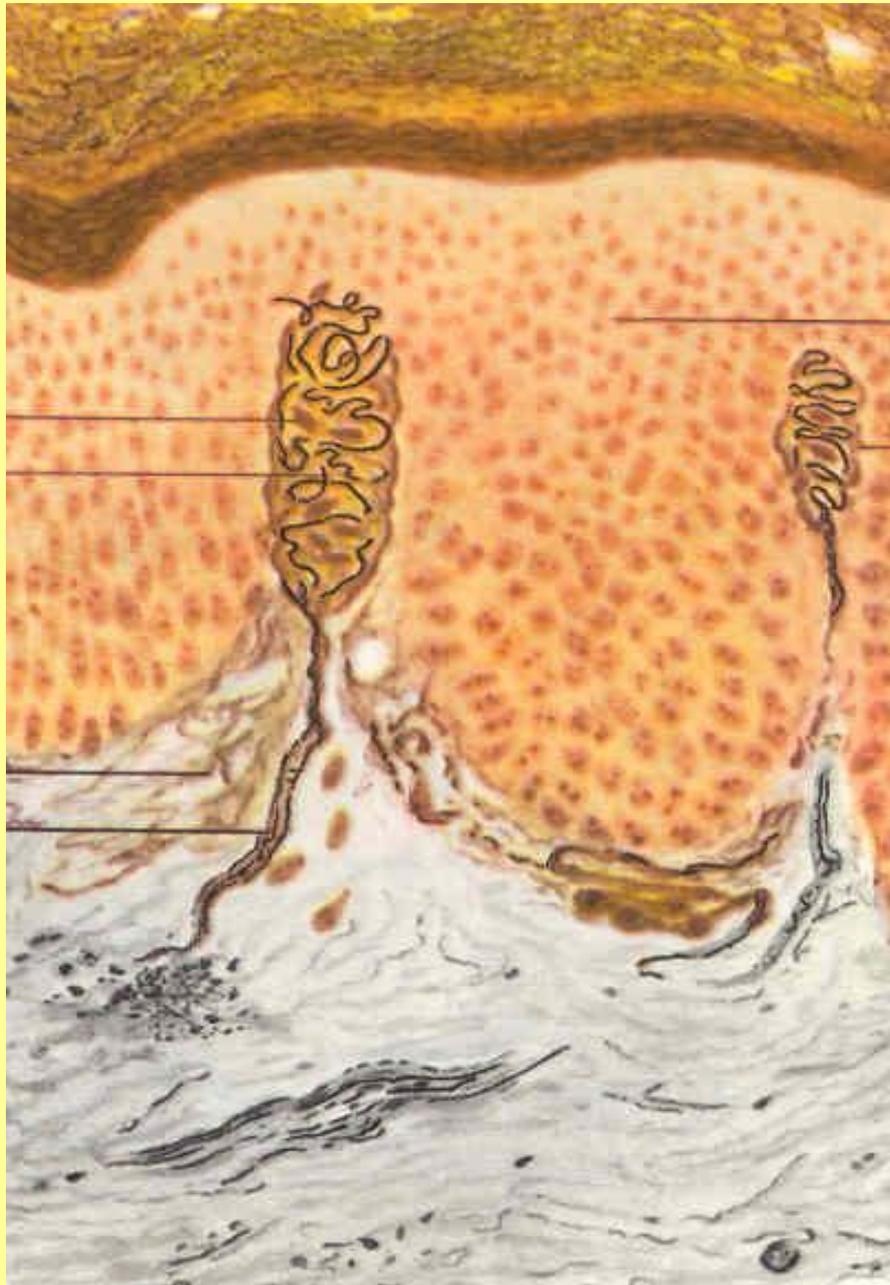


Д

Пластинчатое тельце Фатер-Пачини

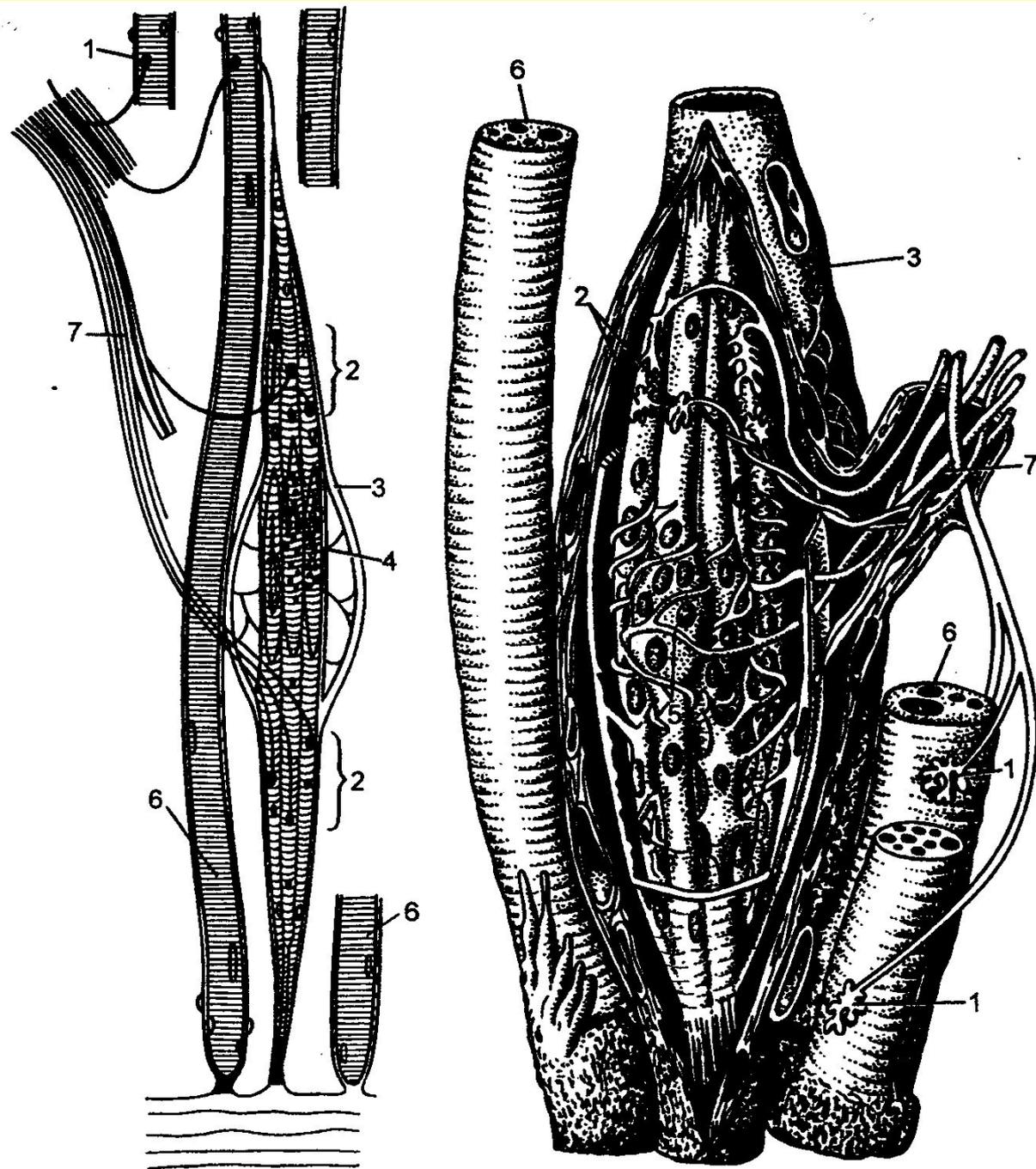


Осязательное тельце Мейснера



Нервно-мышечные веретена – рецепторы скелетных мышц, воспринимающие изменения длины мышечных волокон

Нервно-сухожильные веретёна

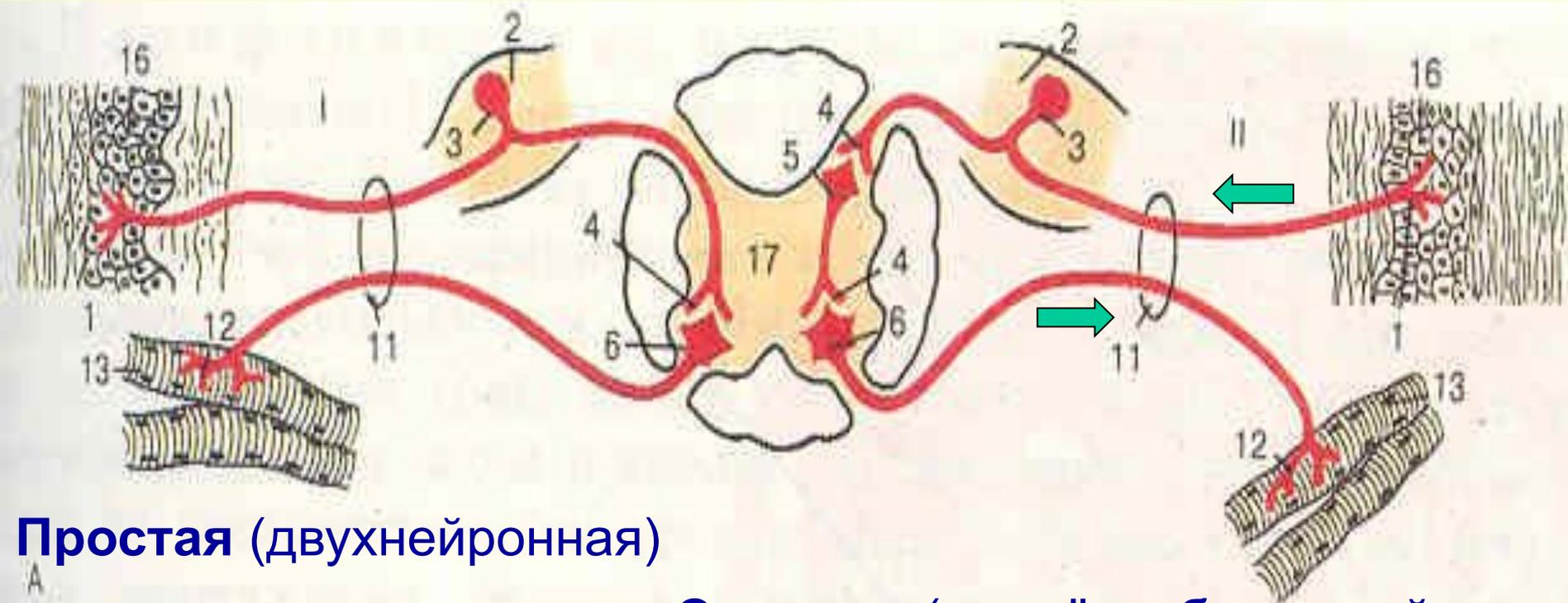


А

Б

Морфологическим субстратом функционирования нервной системы являются рефлекторные дуги.

Это цепи нейронов, связанных между собой синапсами.



Простая (двухнейронная)

Сложная (из трёх и более нейронов)

Основные положения нейронной теории

- функционально-структурной единицей нервной ткани и нервной системы является нейрон**
- нейроны взаимодействуют друг с другом с помощью синапсов**
- нейроны образуют рефлекторные дуги – основной субстрат функционирования нервной системы**
- возбуждение в рефлекторной дуге передаётся только в одном направлении**