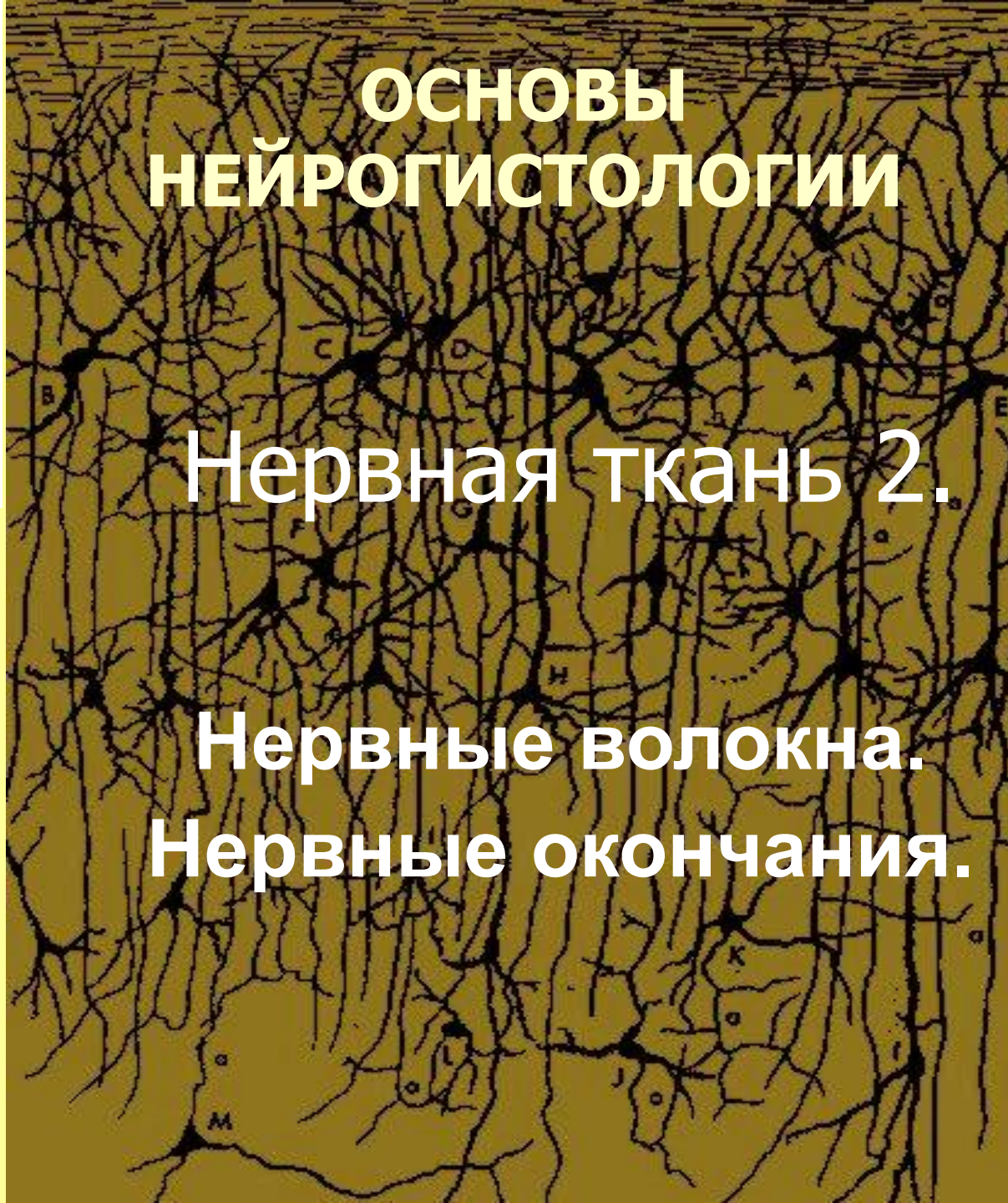


С. Рамон-и-Кахал (1852-1934)  
**Рамон-и-Кахал**  
(1852-1934 гг.)

# ОСНОВЫ НЕЙРОГИСТОЛОГИИ

## Нервная ткань 2.

Нервные волокна.  
Нервные окончания.



# Основные вопросы лекции

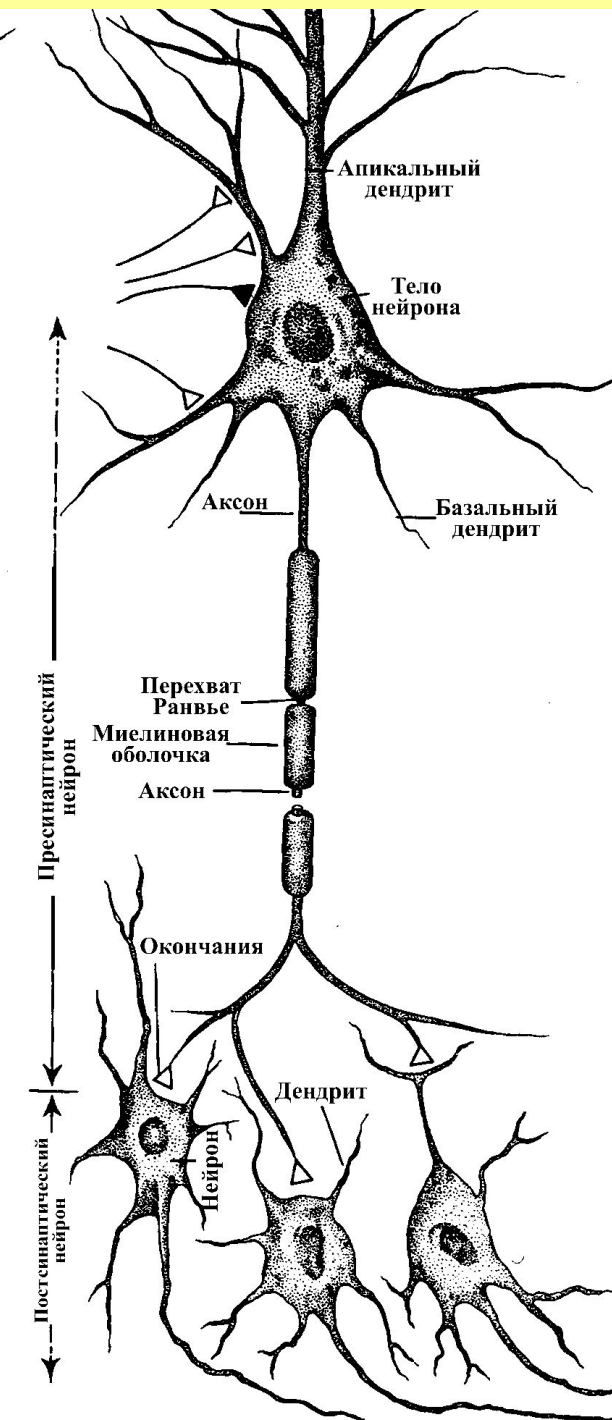
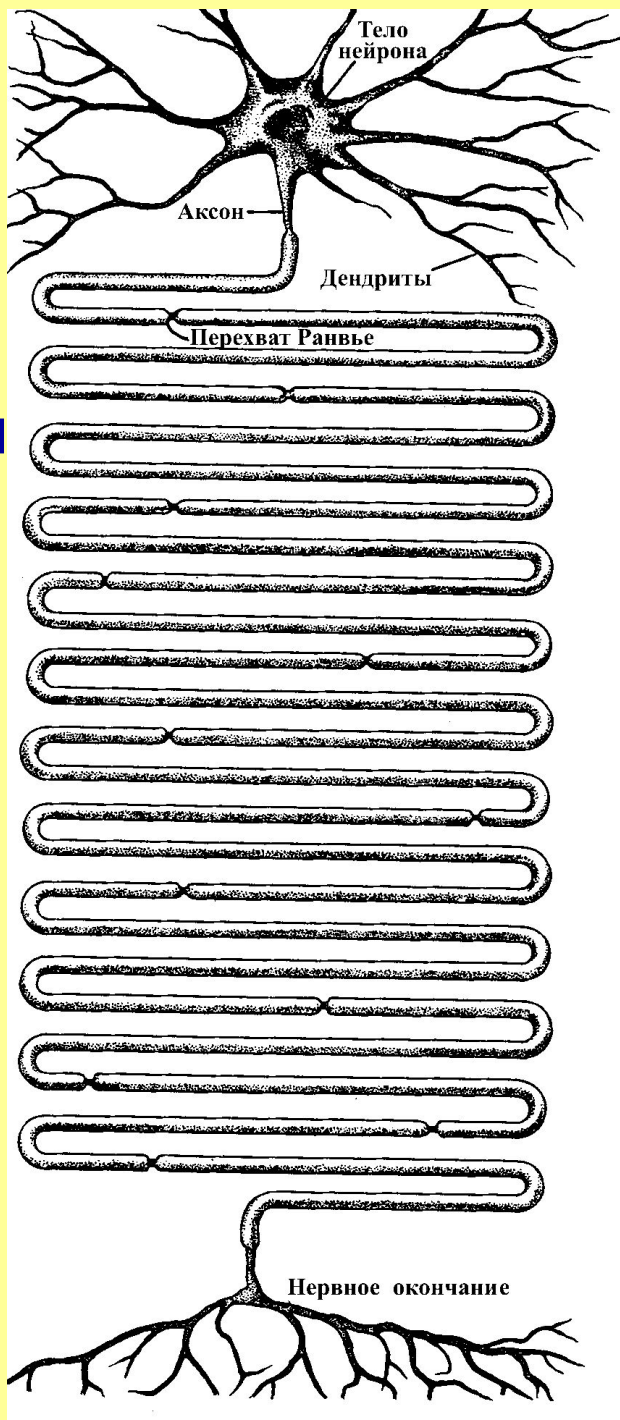
**Нервные волокна.** Общая морфо-функциональная характеристика. Классификация. Строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Процесс миелинизации волокон. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

**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

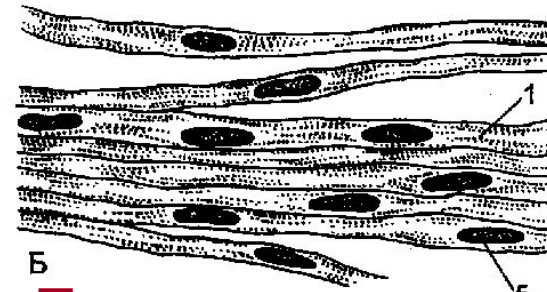
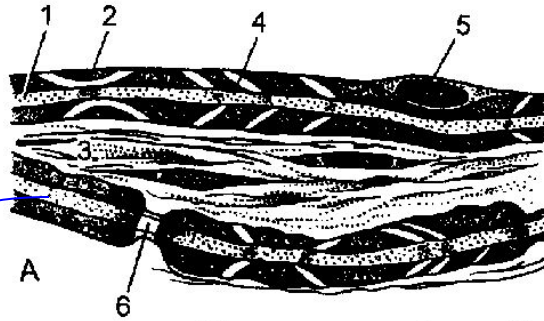
# Нервные волокна —

отростки нейронов, покрытые глиальными оболочками.

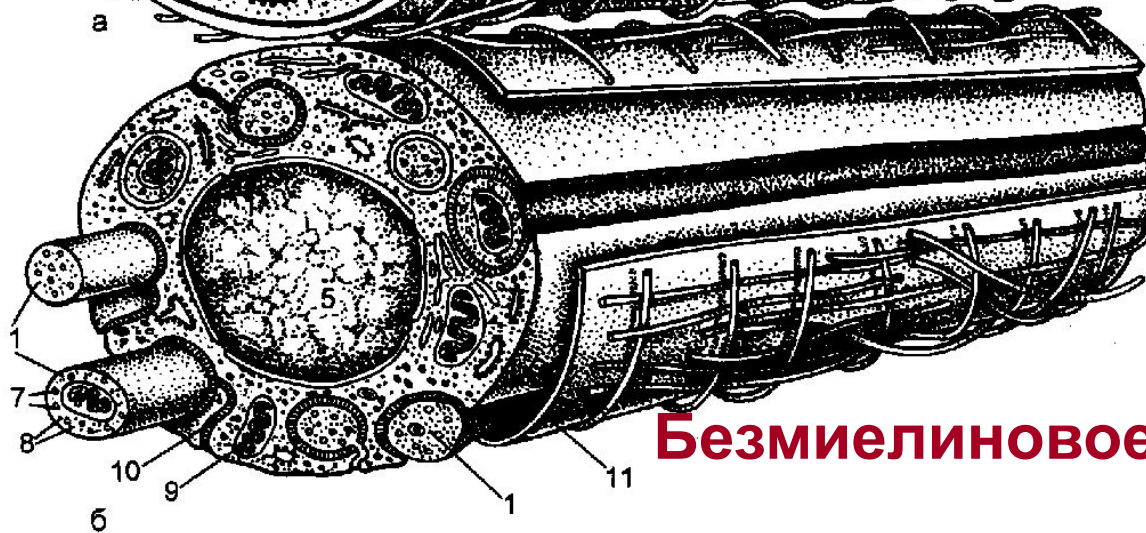
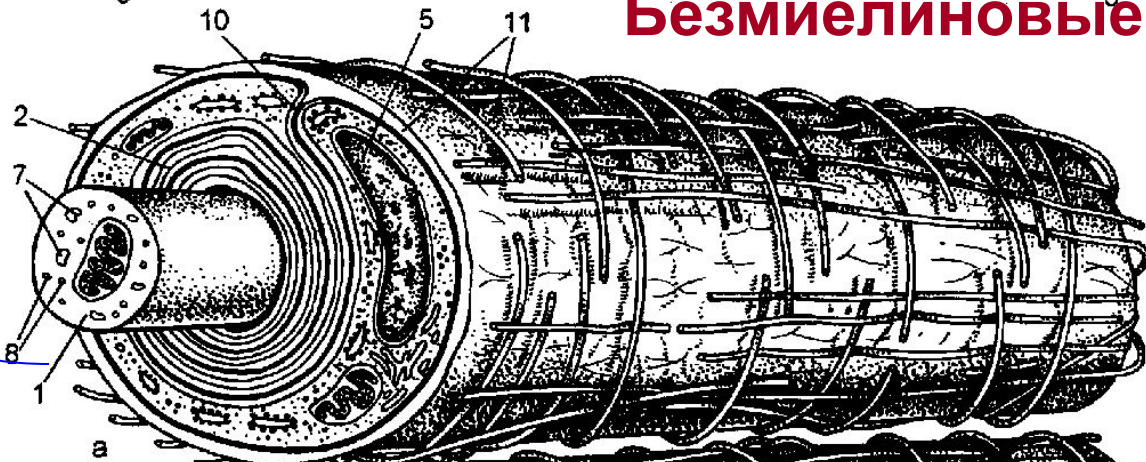
Осевые цилиндры, леммоциты



# НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА



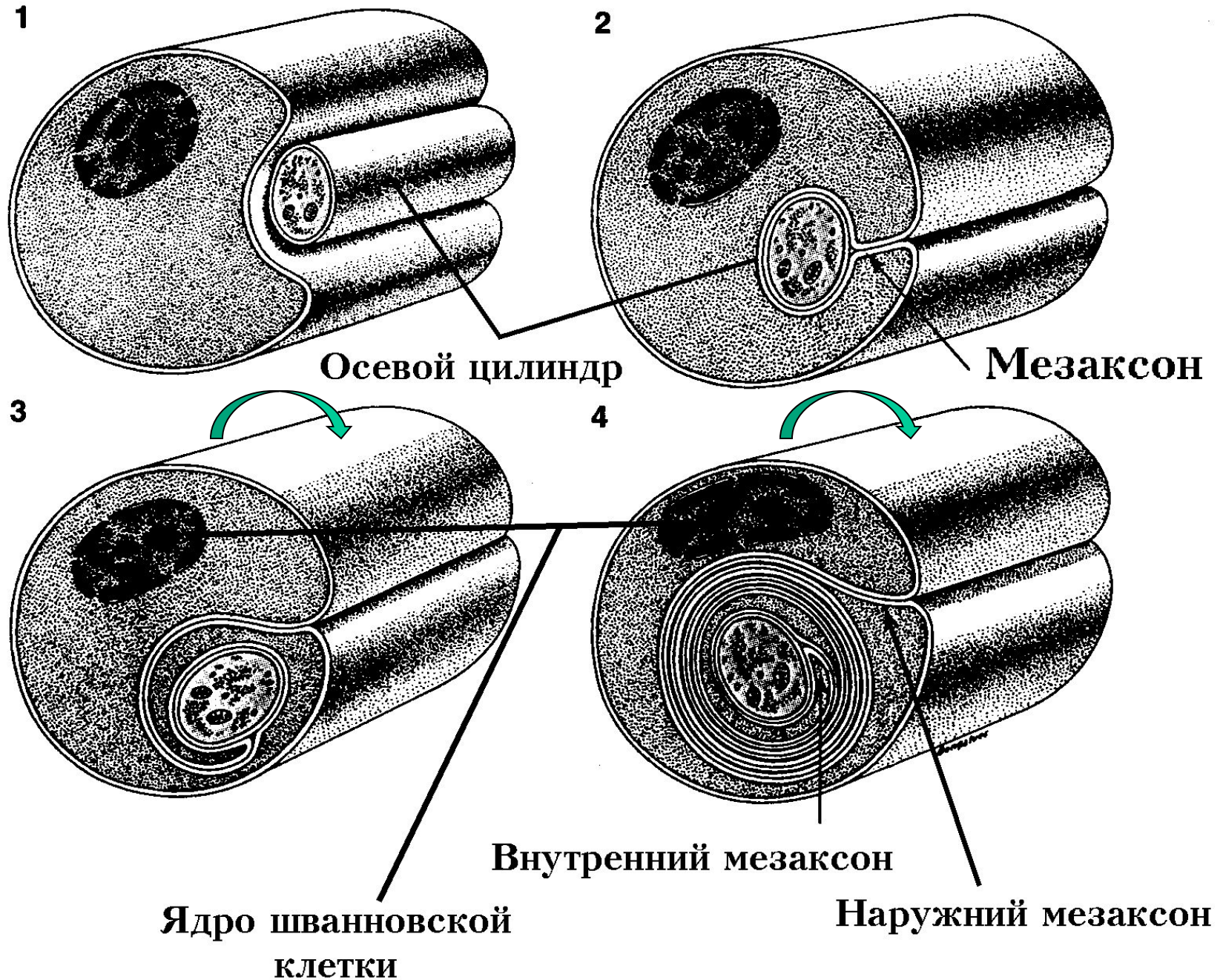
**Безмиелиновые**



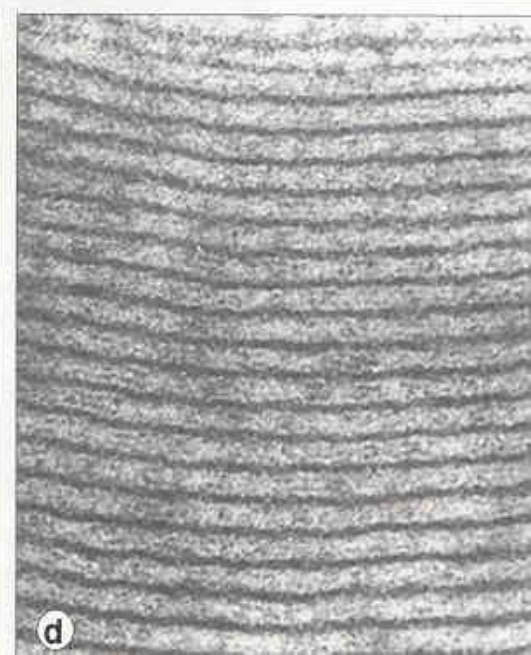
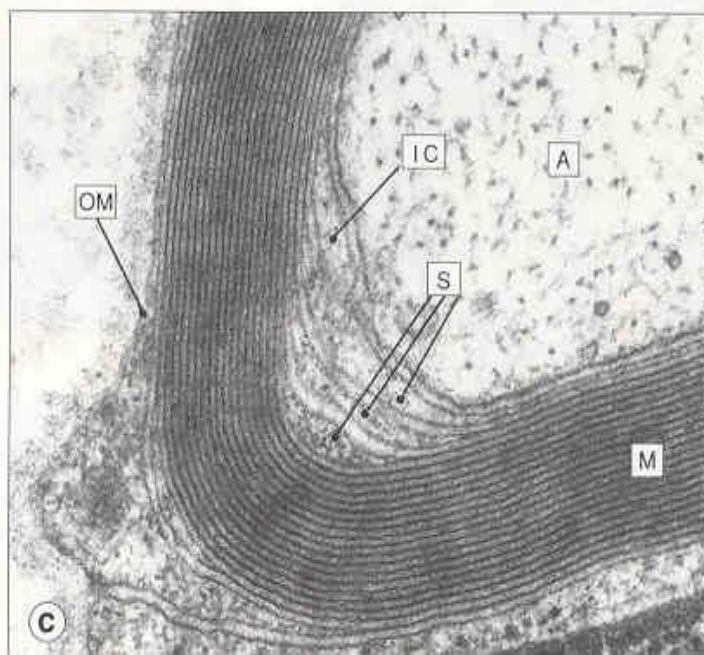
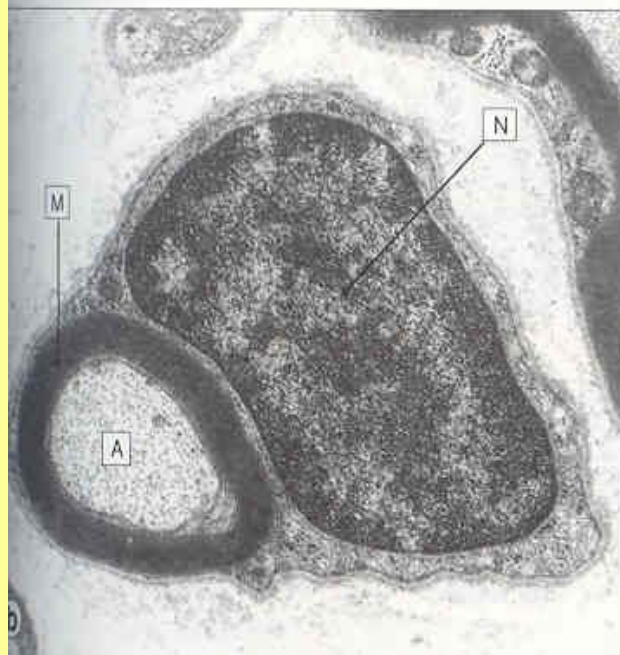
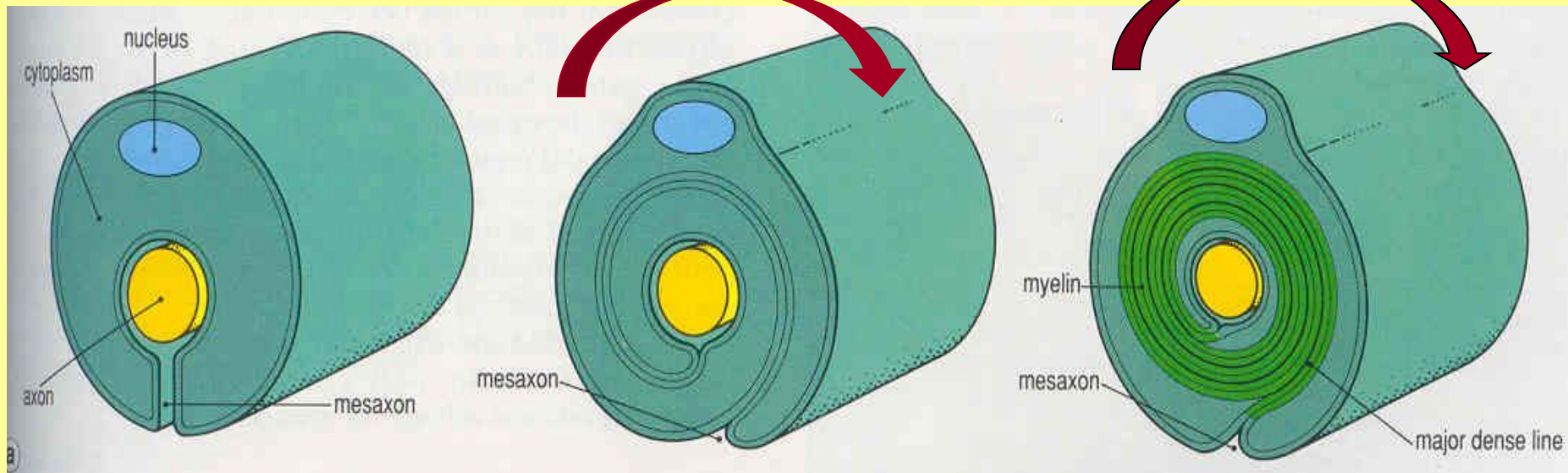
**Безмиелиновое**

Миелиновые  
волокна

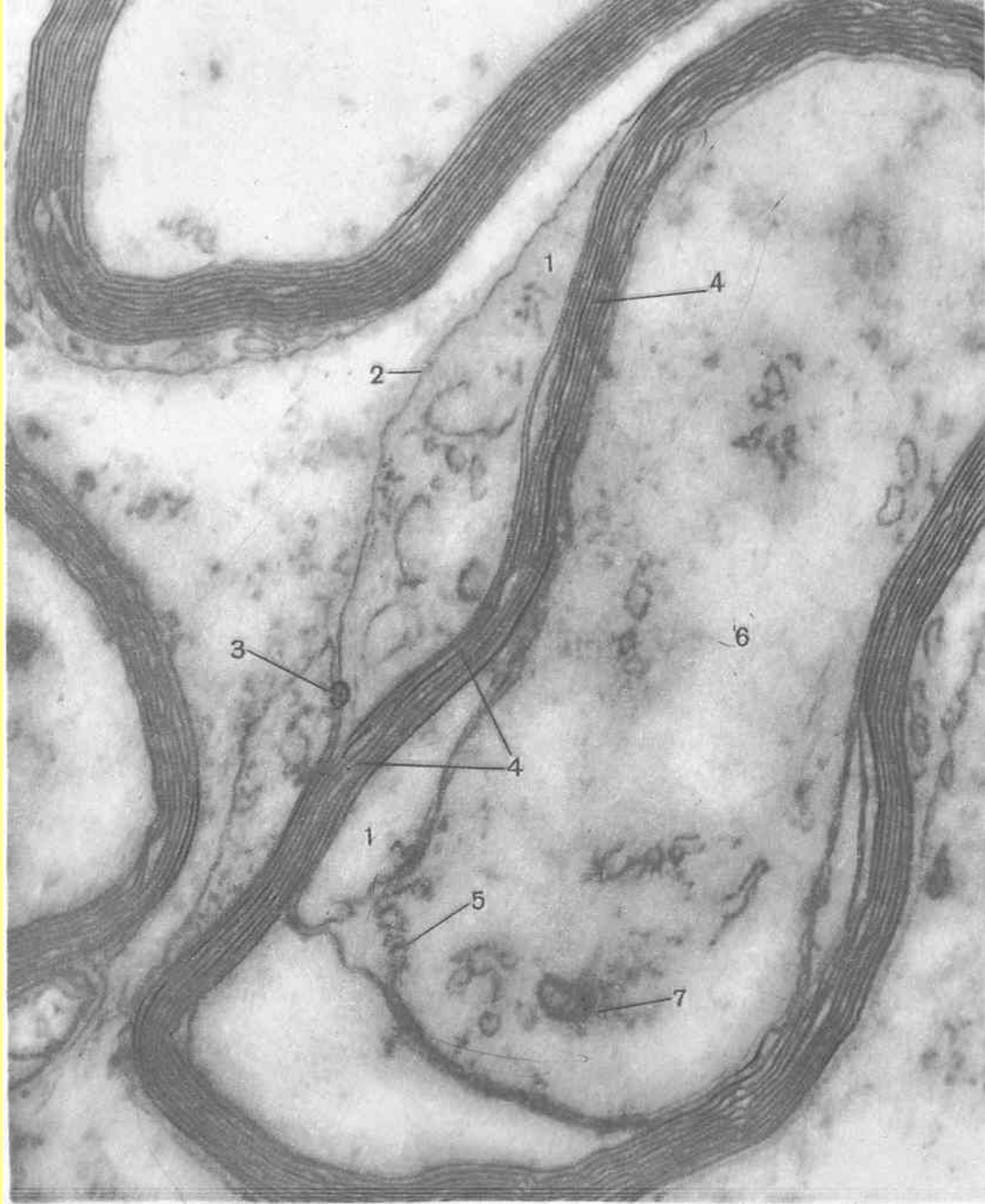
# Развитие миелиновых волокон



# Развитие миелиновых волокон

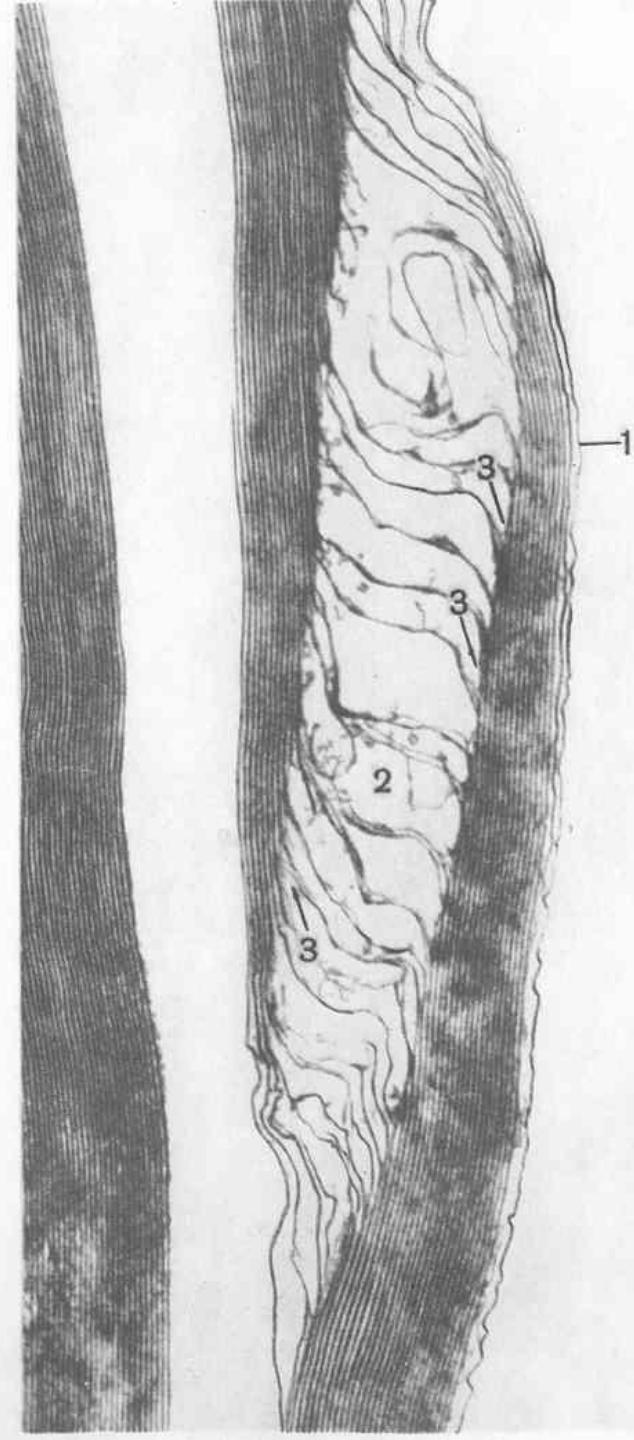
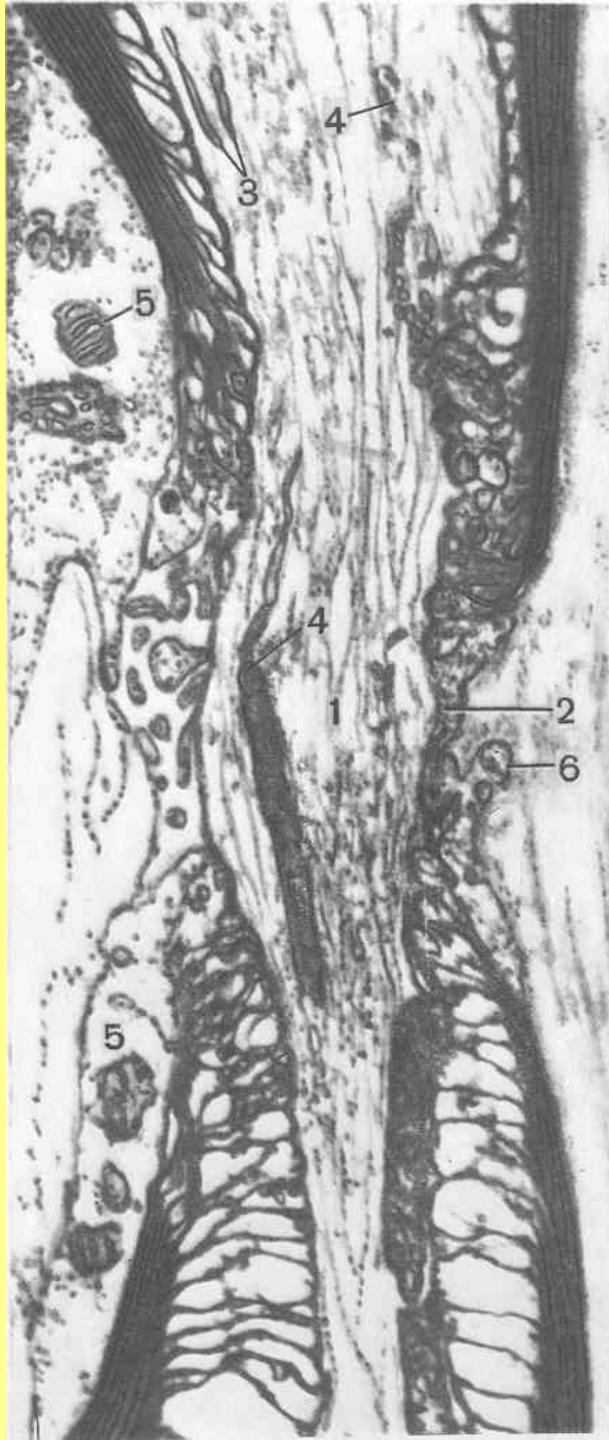


# Миелиновое нервное волокно



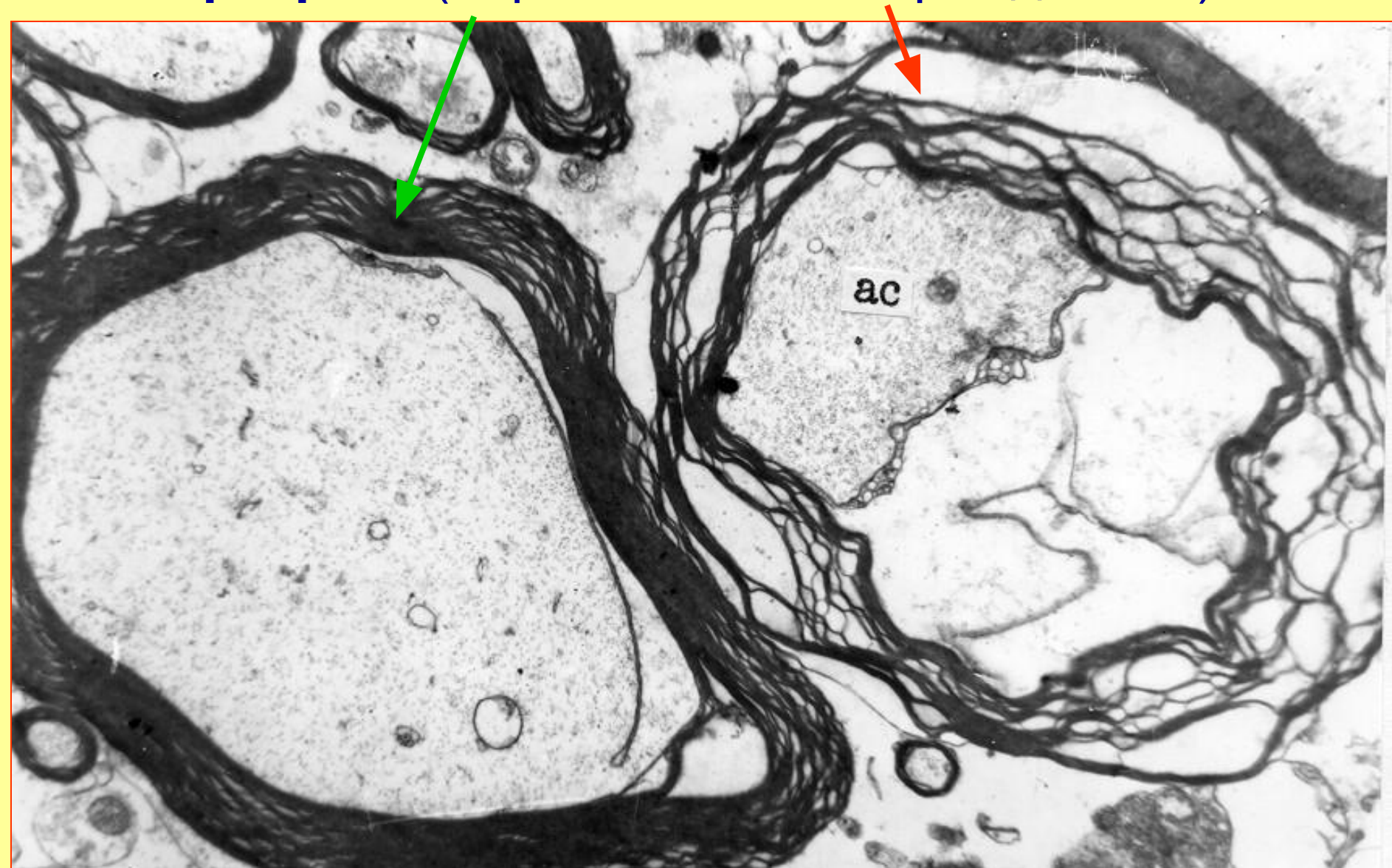
Миелиновое  
нервное  
волокно

Перехват  
Ранвье

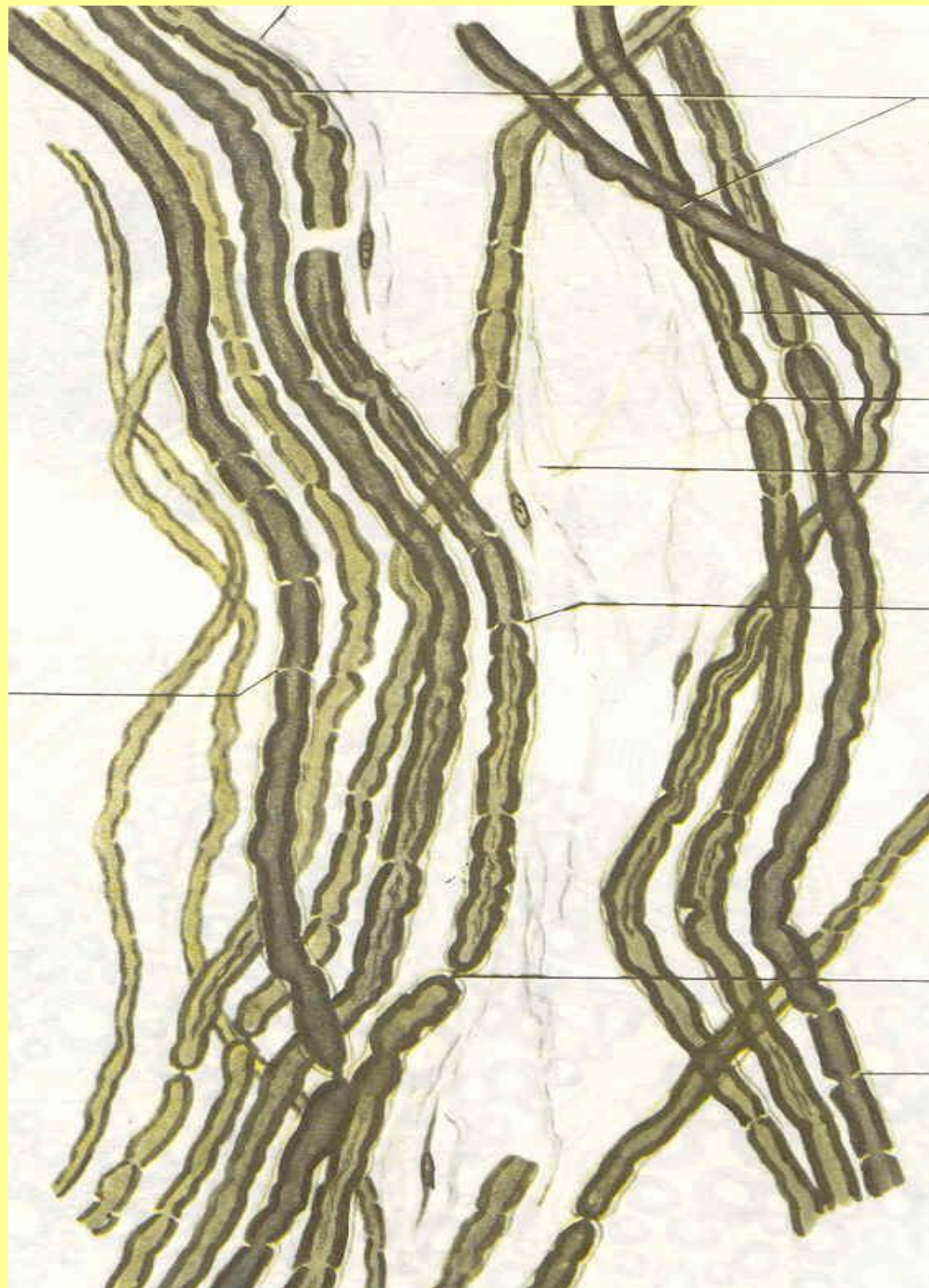




# Миелиновые нервные волокна в поперечном разрезе (нормальное и повреждённое)

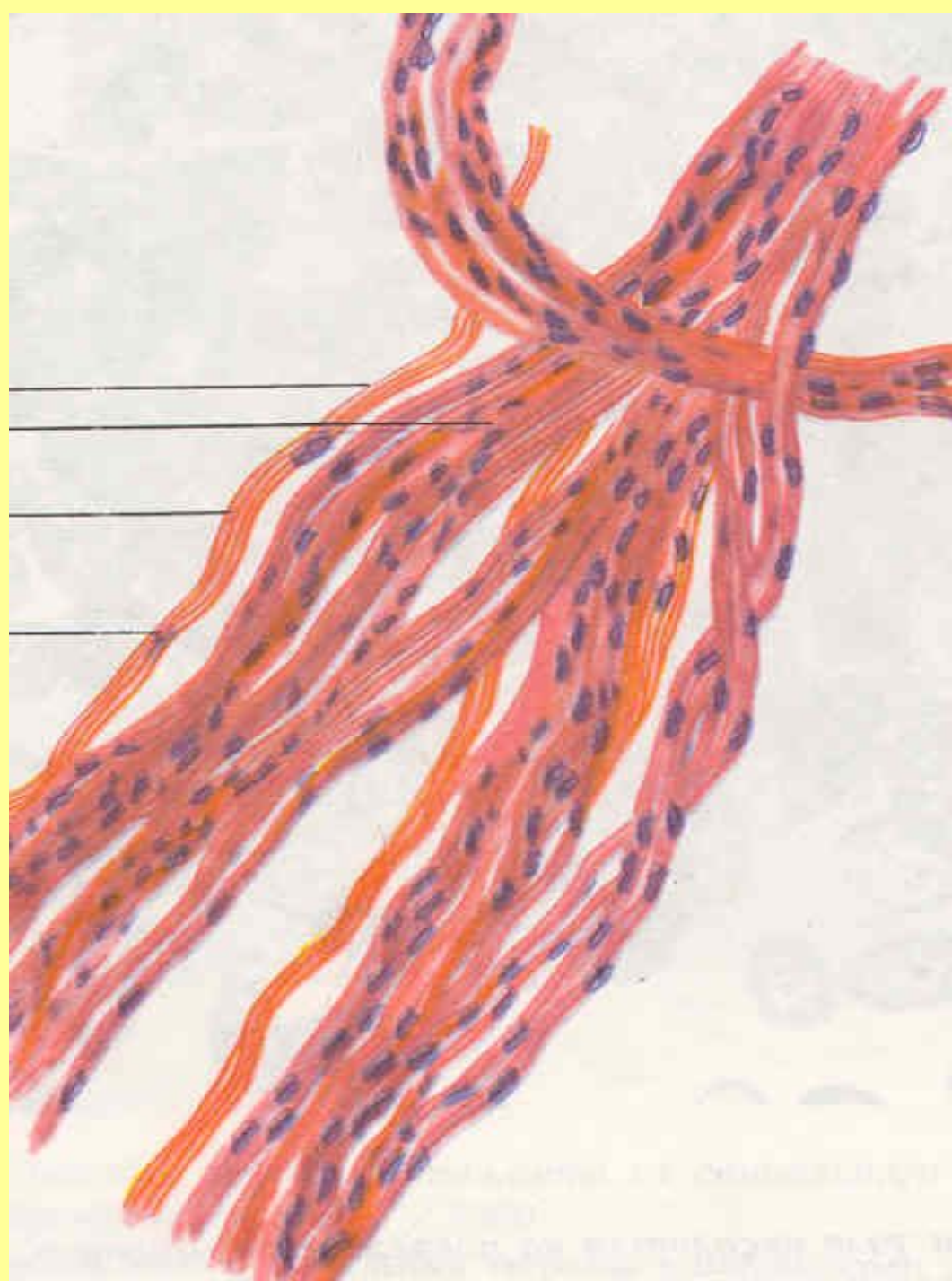


# Миелиновые нервные волокна (окраска осмиевой кислотой)

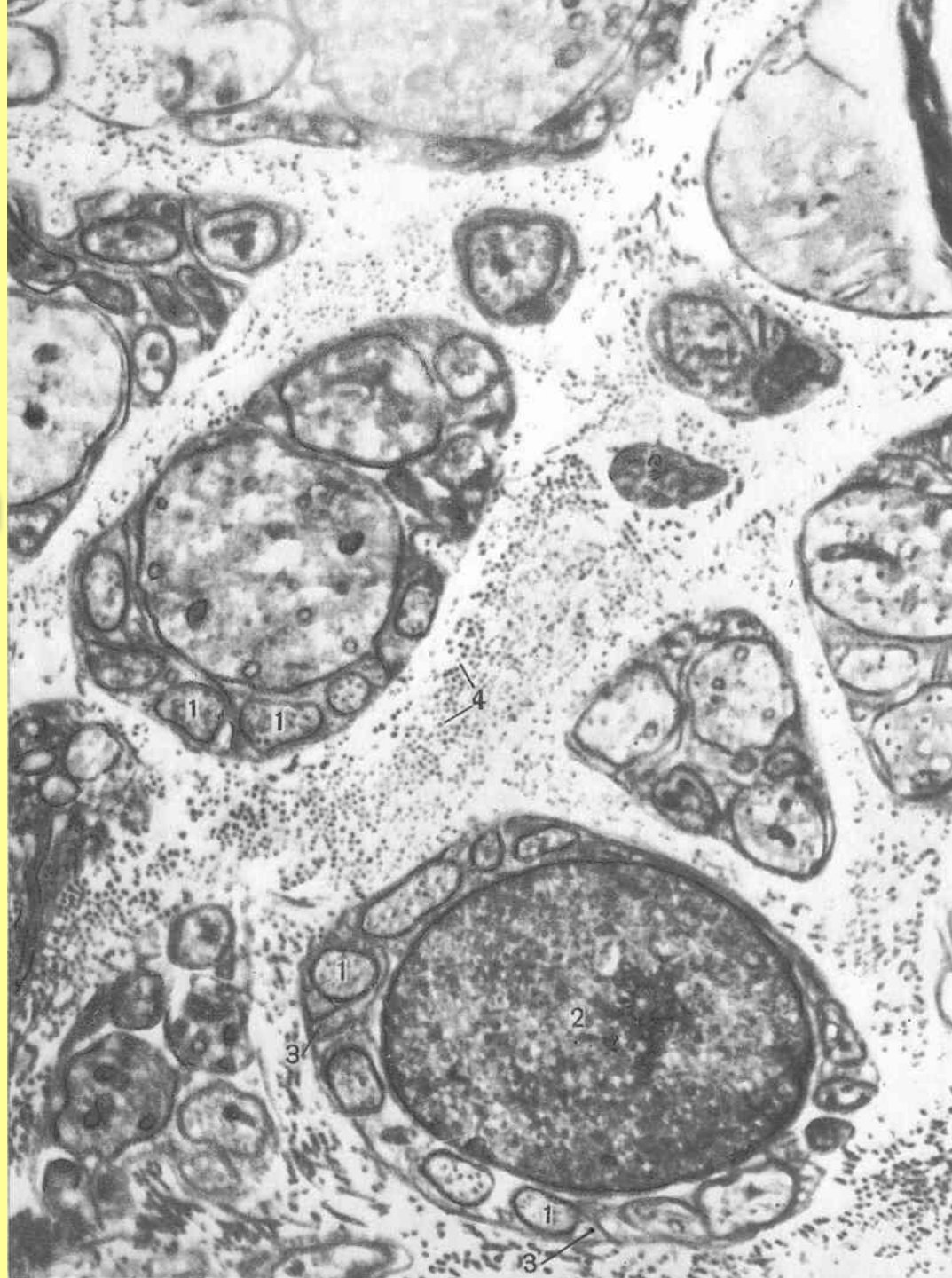


# Безмиелиновые нервные волокна

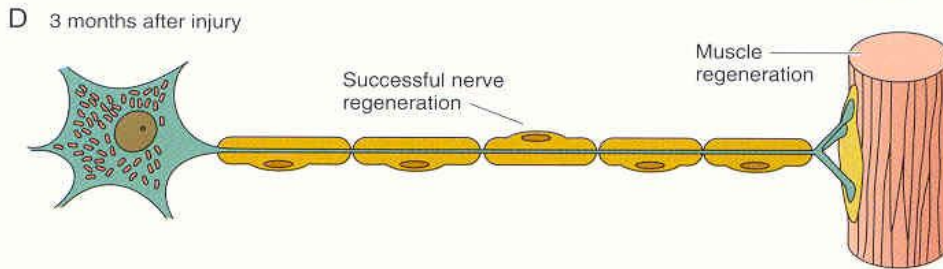
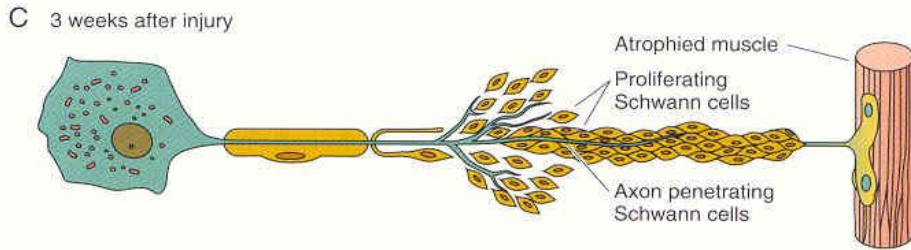
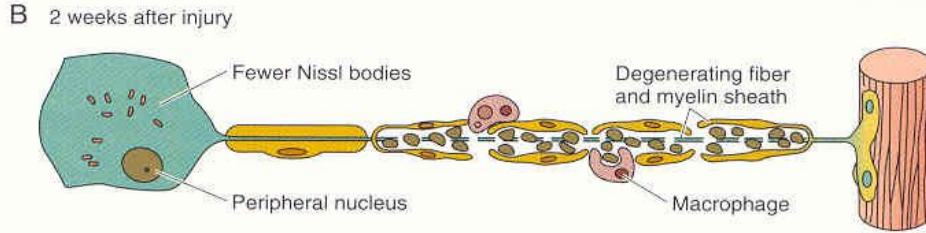
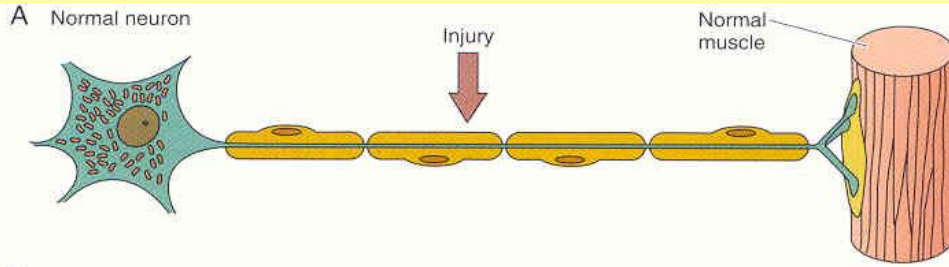
(окраска гематоксилином и  
эозином)



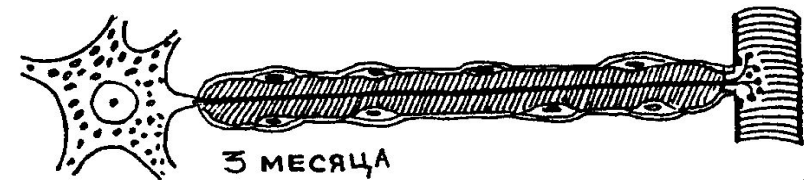
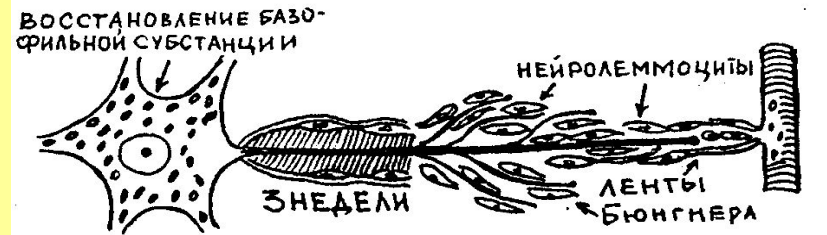
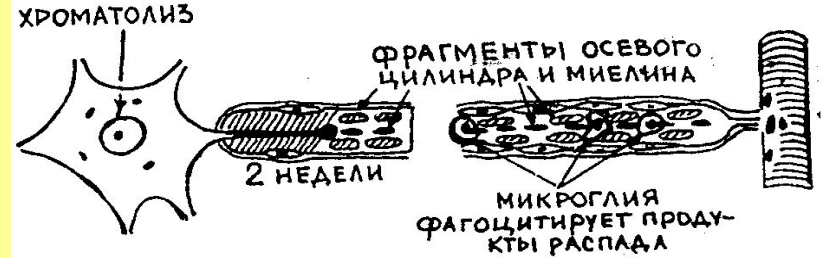
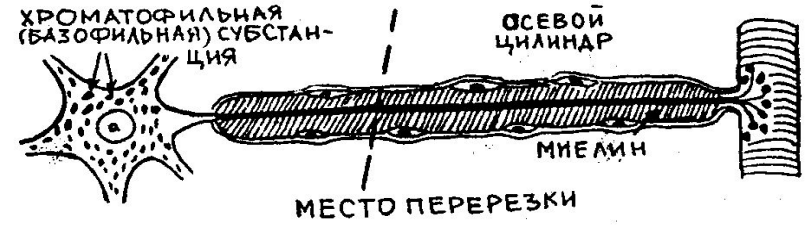
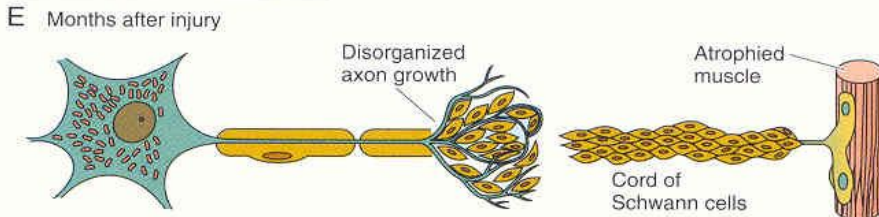
**Безмиелновые  
нервные волокна  
Безмякотный  
нерв**



# Регенерация нервного волокна после перерезки



Unsuccessful nerve regeneration



# Основные вопросы лекции

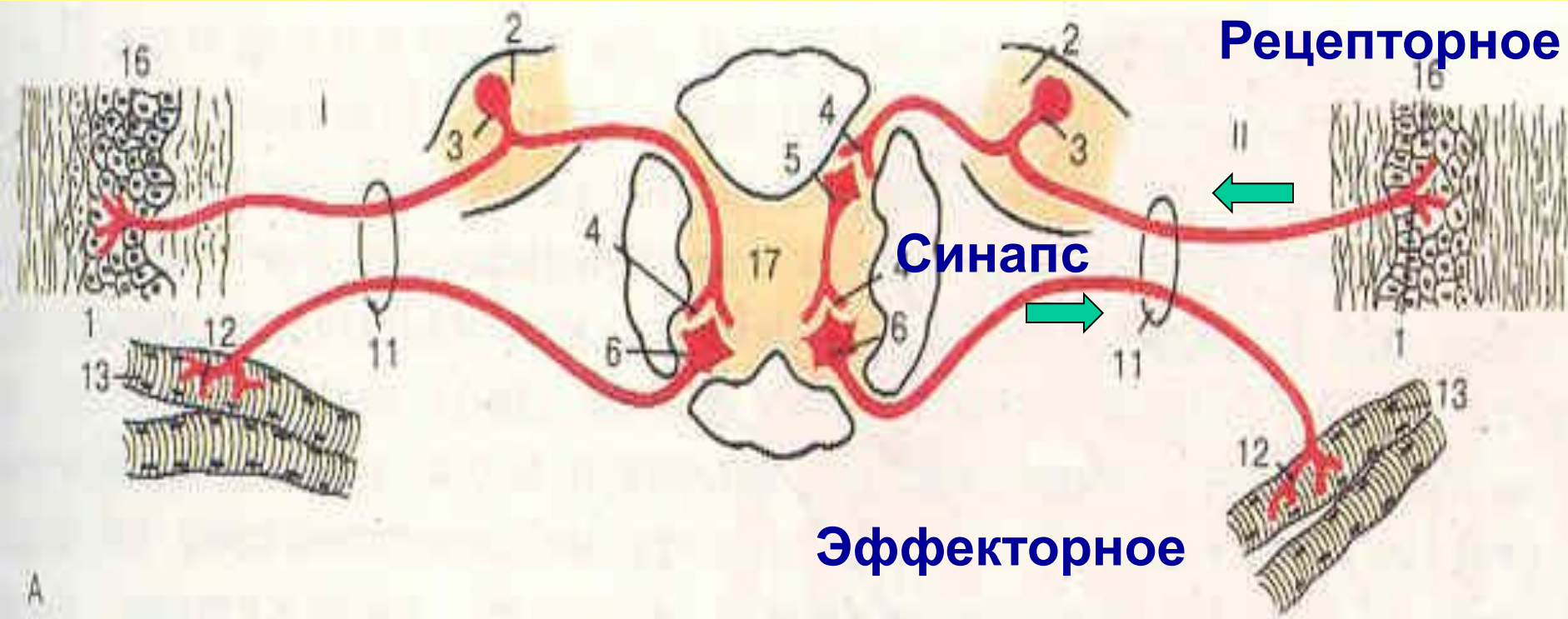
**Нервные волокна.** Общая морфо-функциональная характеристика. Классификация. Строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Процесс миелинизации волокон. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

**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.

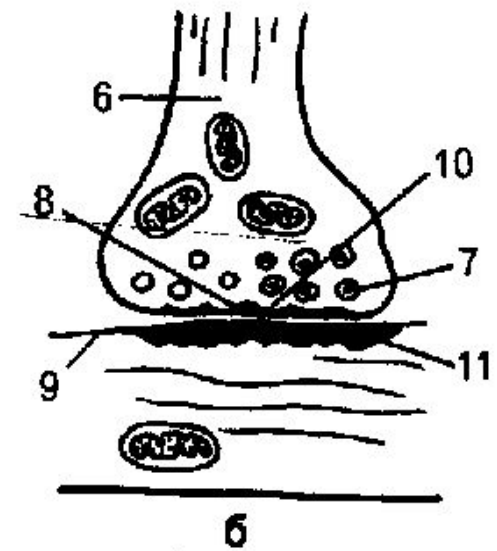
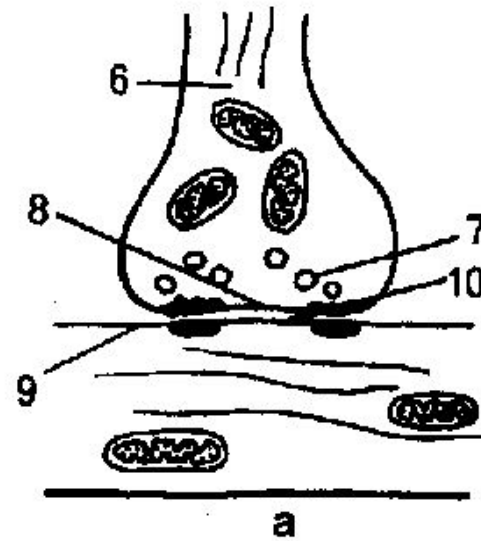
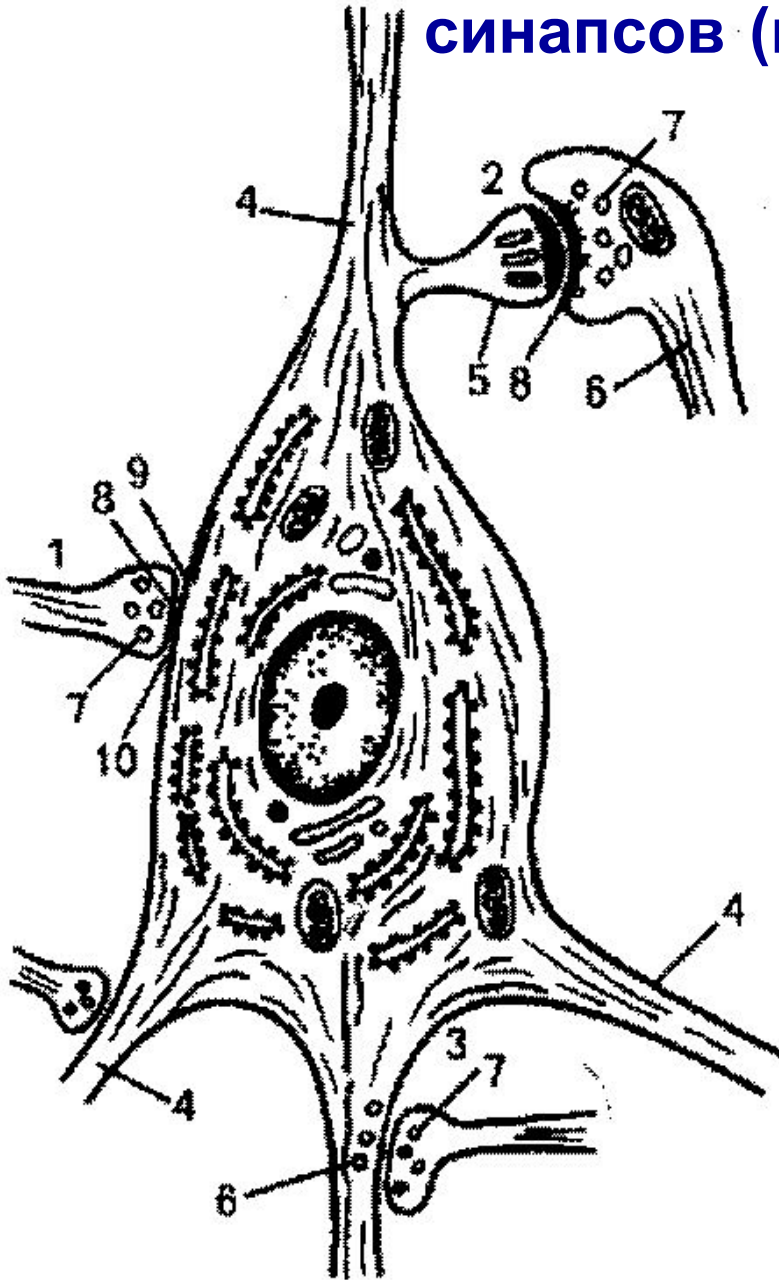
Все нервные волокна заканчиваются **нервными окончаниями**

По функции и расположению в рефлекторной дуге  
они делятся на:

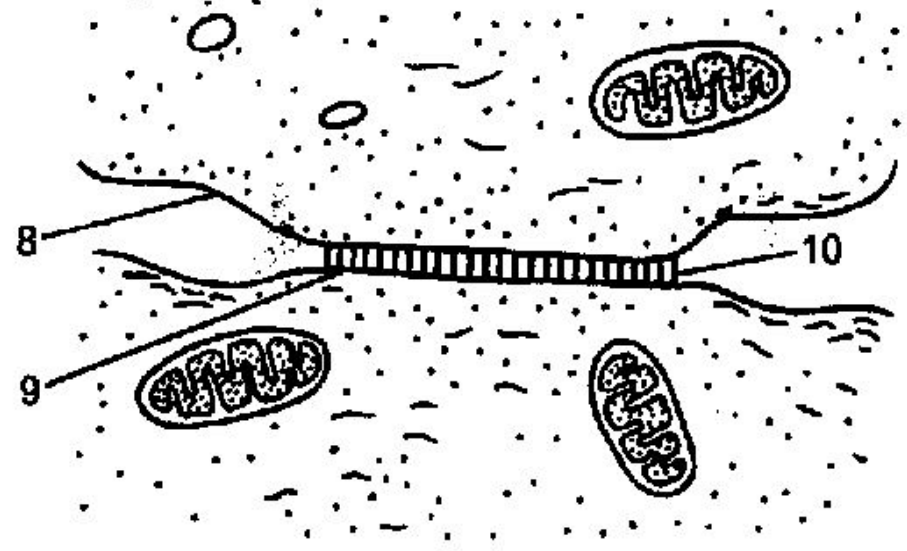
**рецепторные, эффекторные и межнейрональные синапсы**



# Морфологическая классификация межнейрональных синапсов (по расположению).



строение

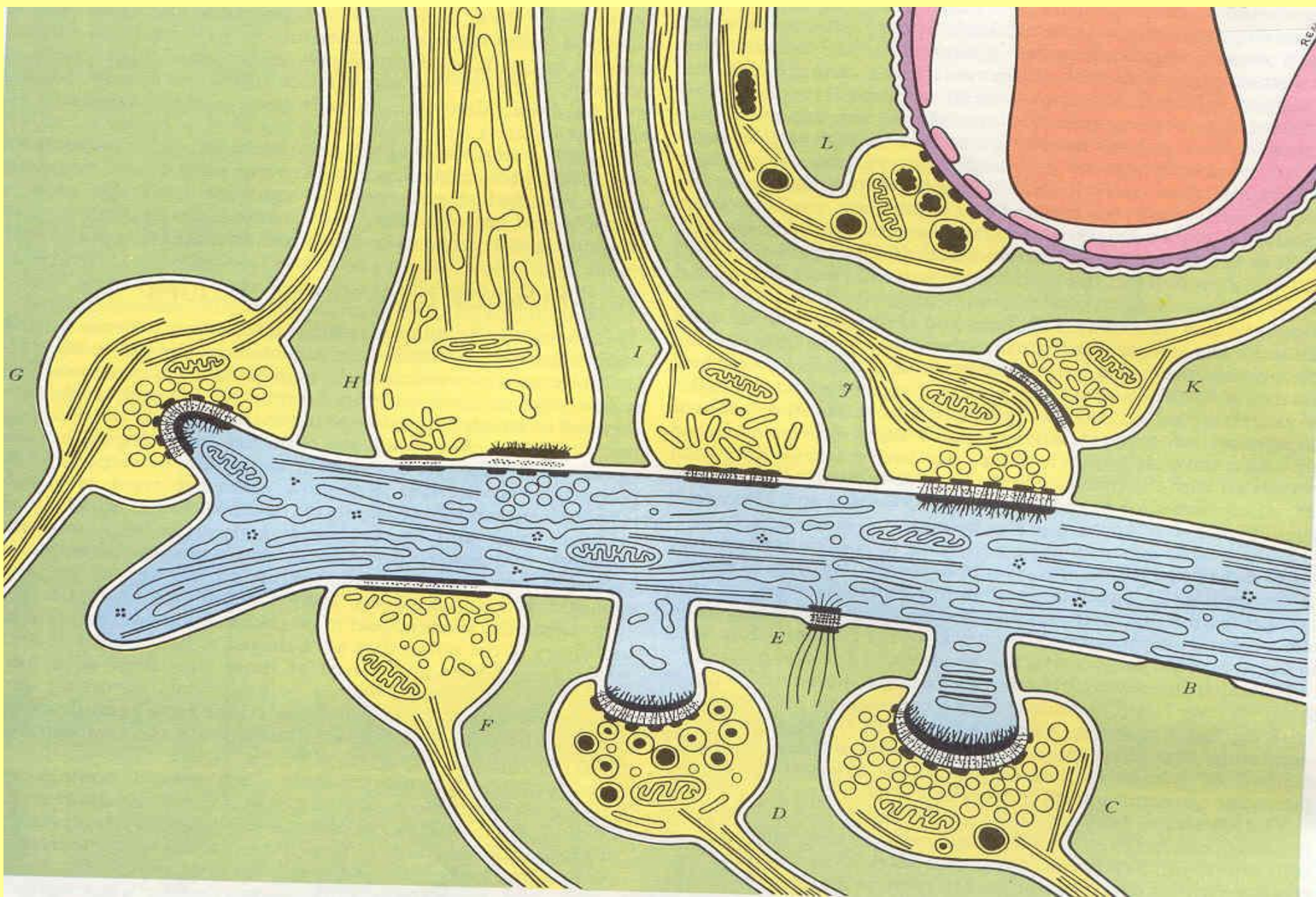




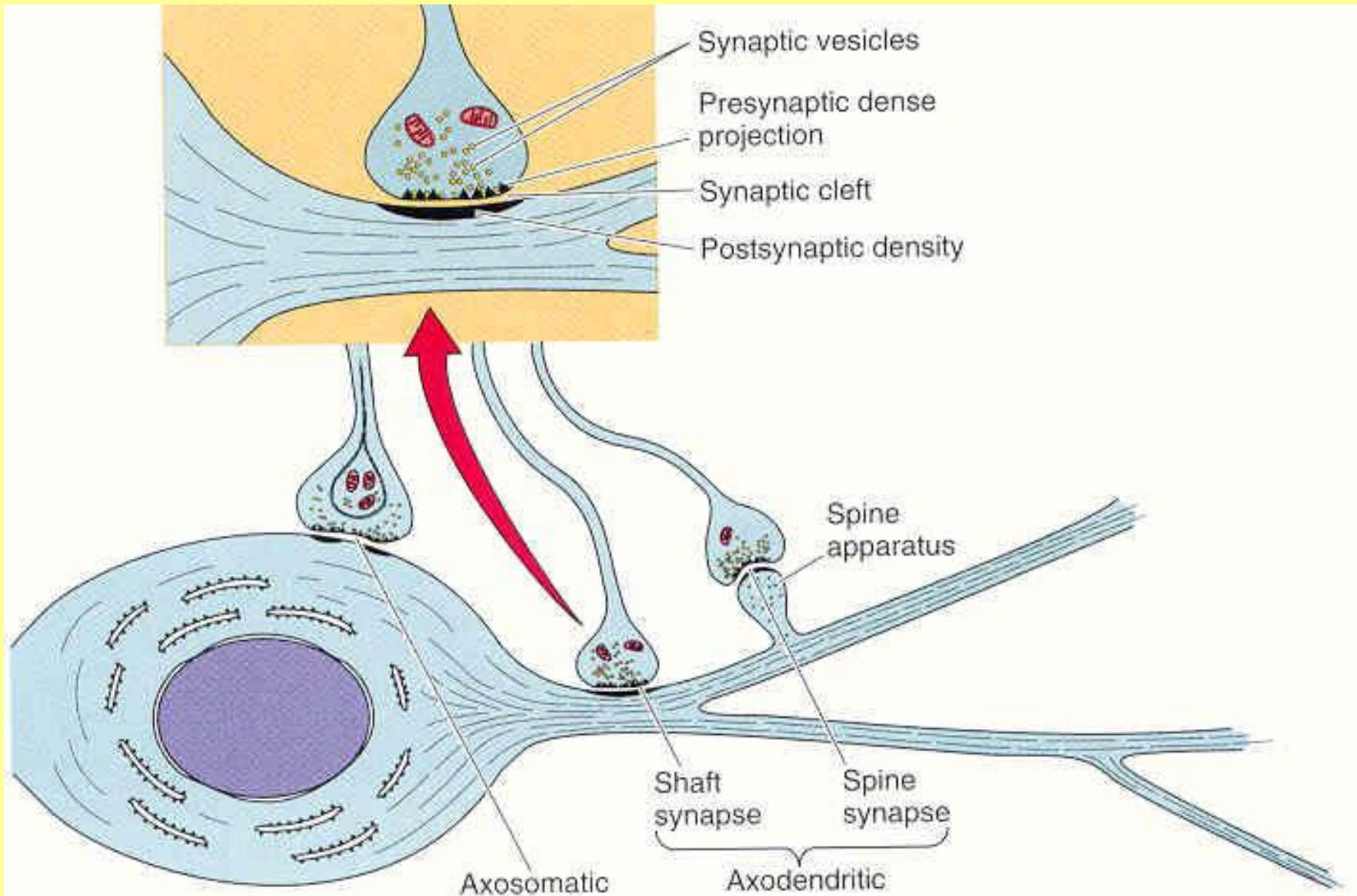
# Объёмная реконструкция синапсов на теле нервной клетки



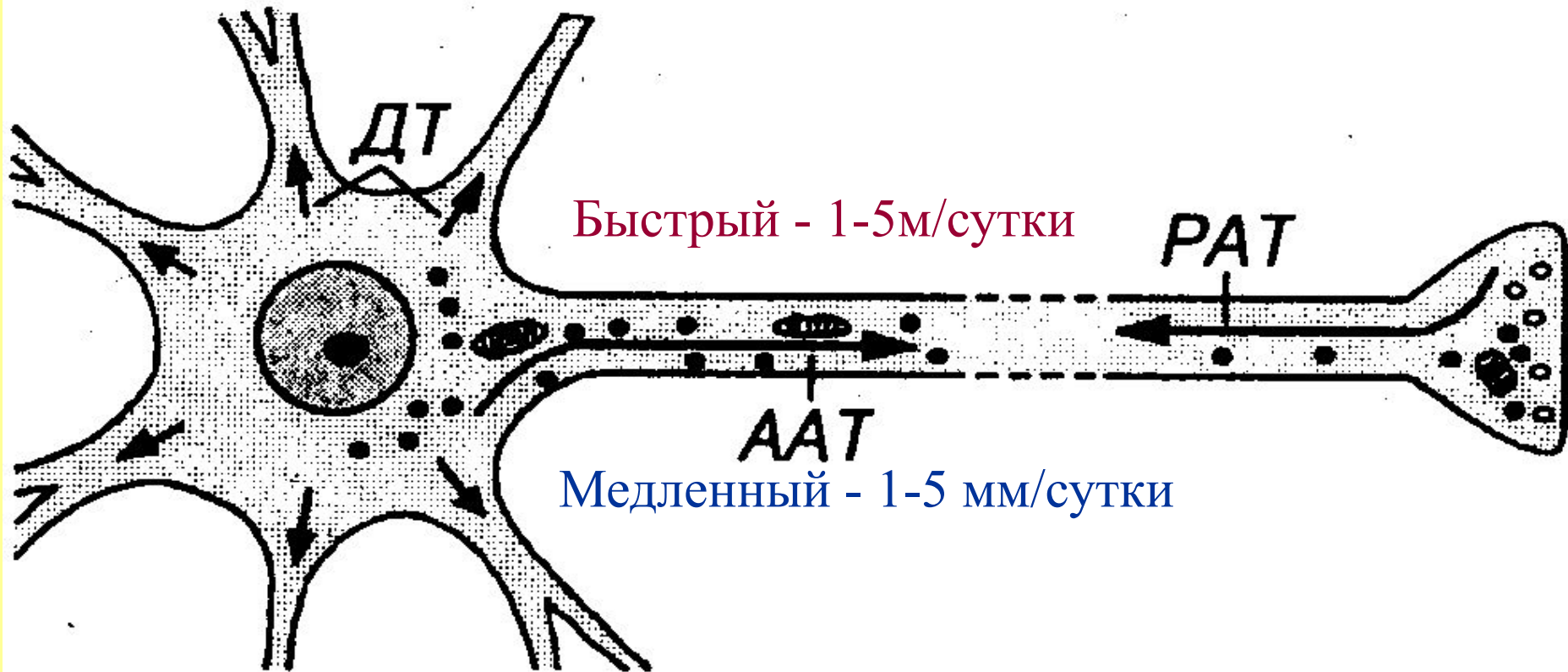
# Аксо-дендритические и аксовазальный синапсы



# Строение синапса



# ВИДЫ ТРАНСПОРТА В НЕЙРОНЕ



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

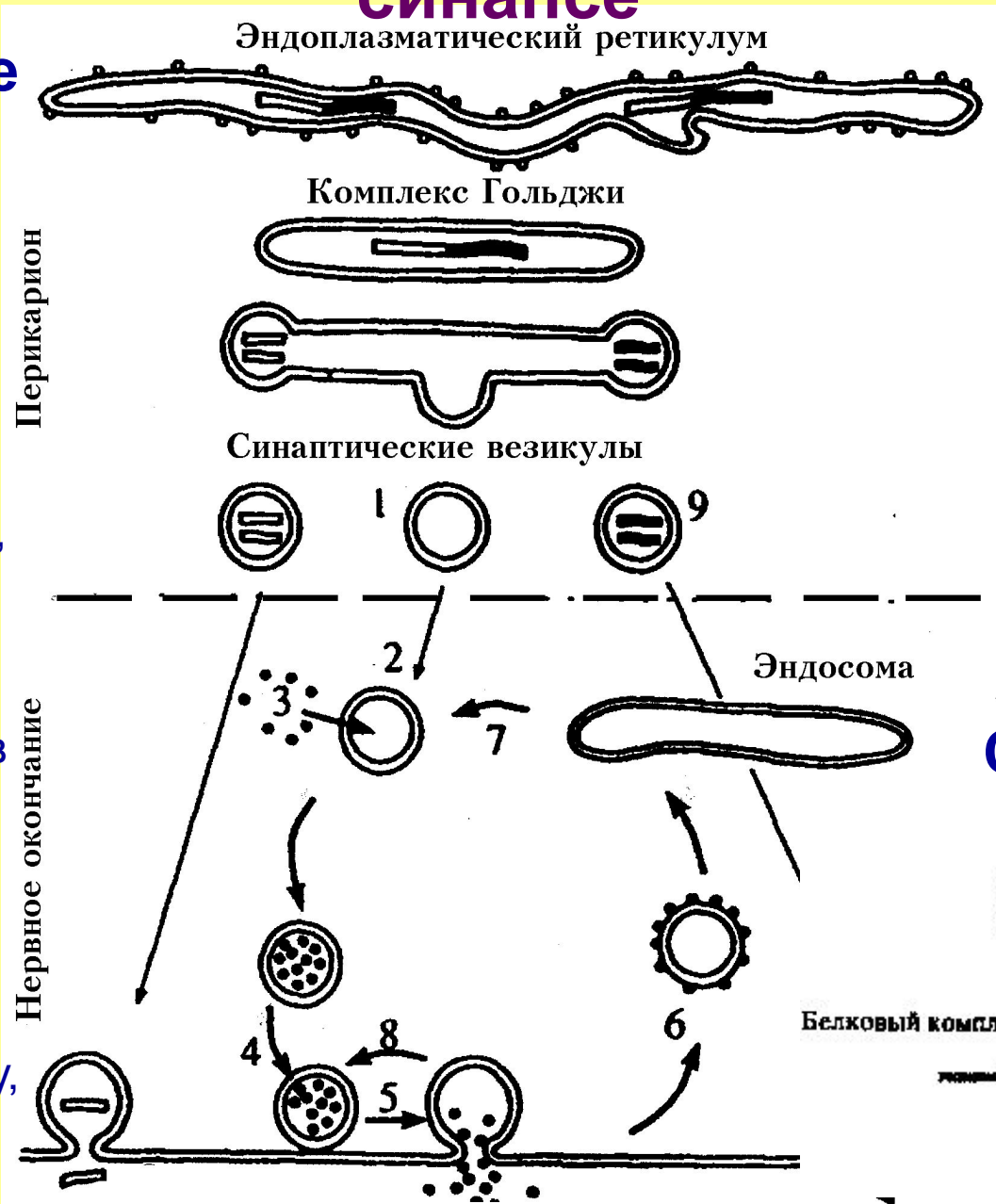
РАТ – ретроградный аксоновый транспорт (1-2 м/сут);

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

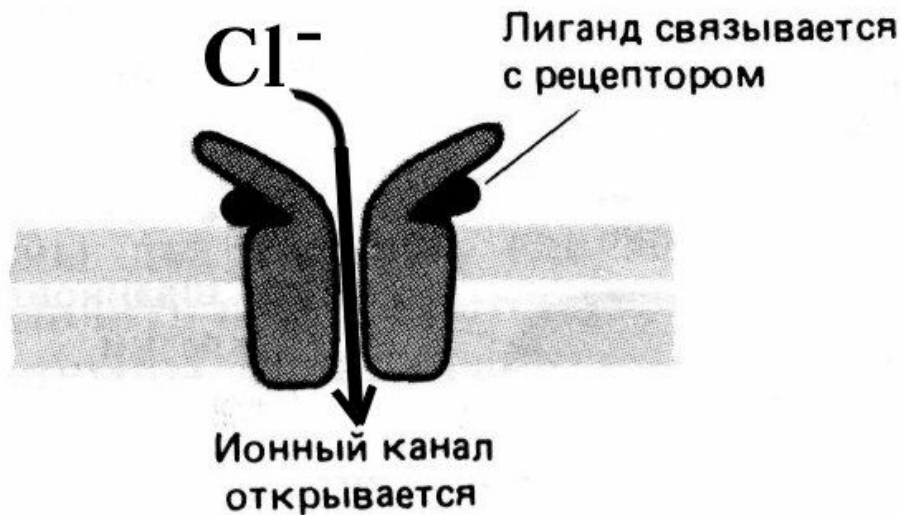
пузырьки заполняются пептидами ещё в перикарионе нервной клетки, выделяются медленнее и в других участках синаптической щели.

## Секретосома

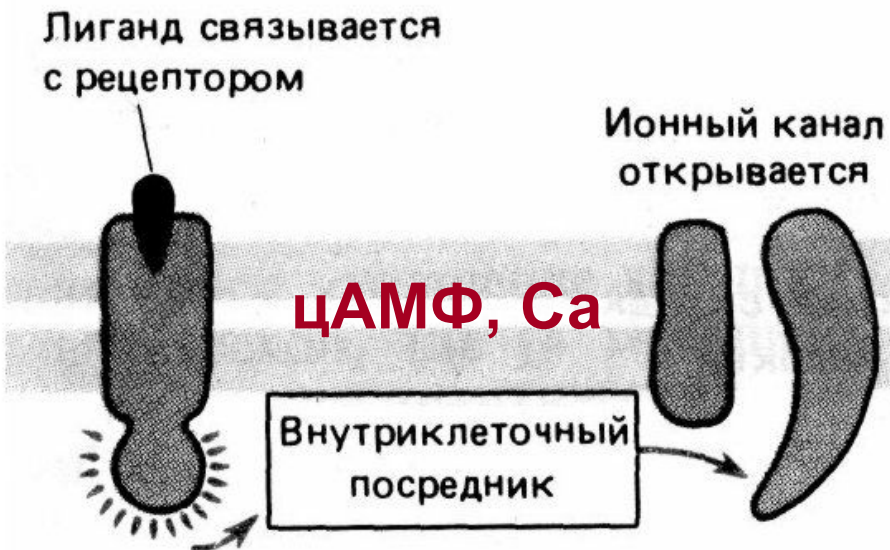


# Рецепторы к нейромедиаторам

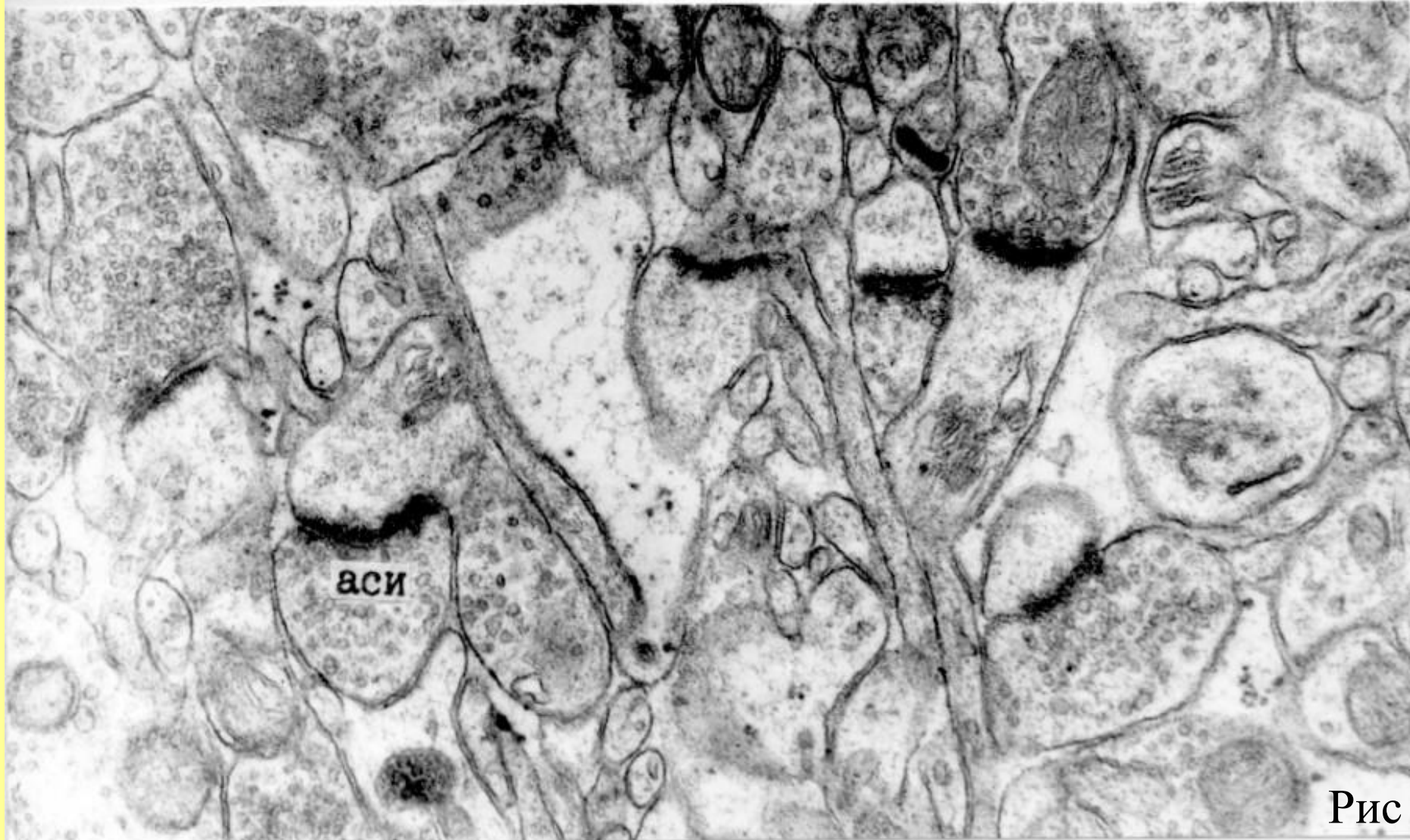
## РЕЦЕПТОР, СВЯЗАННЫЙ С КАНАЛОМ



## РЕЦЕПТОР, НЕ СВЯЗАННЫЙ С КАНАЛОМ



# Межнейрональные синапсы в коре головного мозга



# Аксо-дендритический синапс





**Межнейрональный  
синапс**

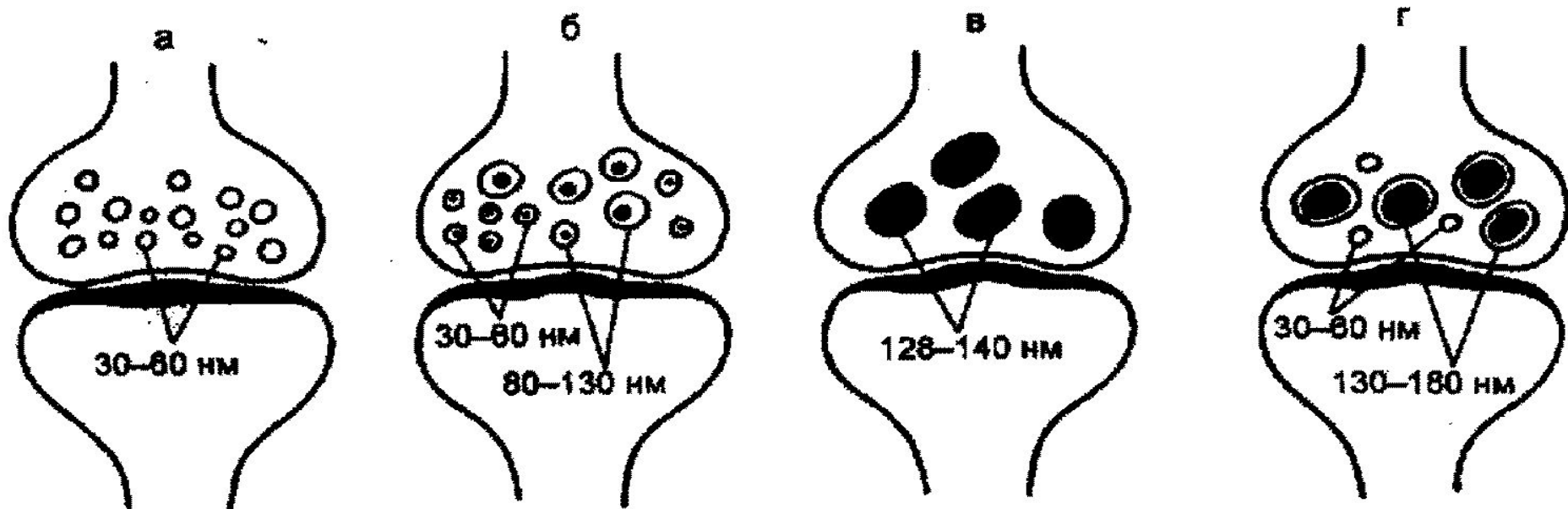
**Аксо-  
дендритический  
синапс**



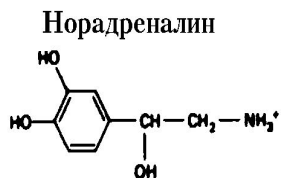
# Синапсы классифицируются:

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).

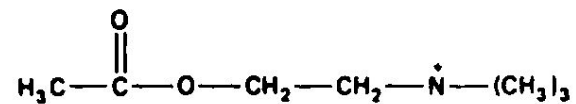


# Нейромедиаторы

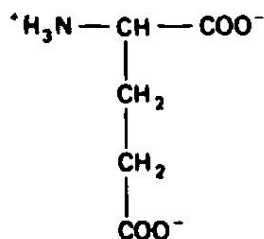


## ВОЗБУЖДАЮЩИЕ

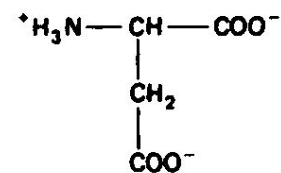
Ацетилхолин



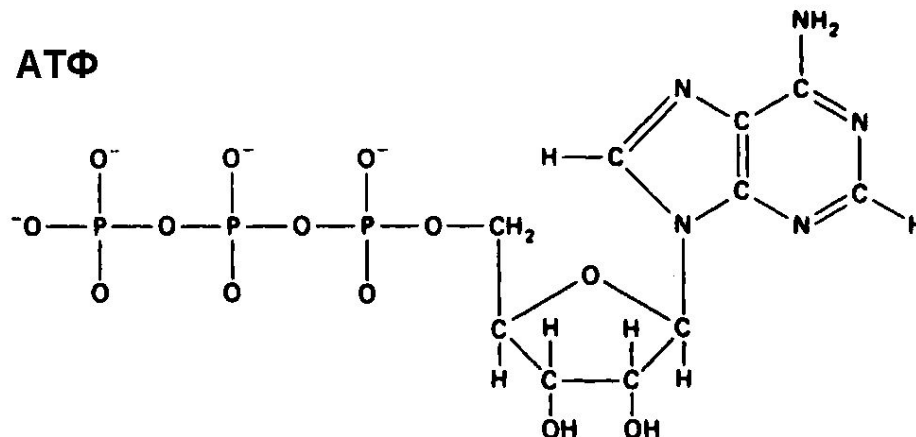
Глутамат



Аспартат



АТФ



## ТОРМОЗНЫЕ

ГАМК



Глицин



# Медиаторы – пептиды и полипептиды

Met-энкефалин



Leu-энкефалин



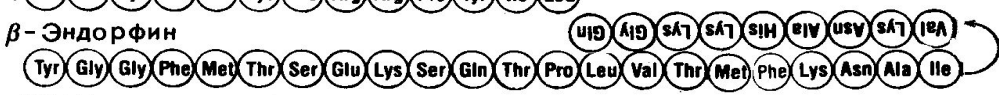
Вещество P



Нейротензин



β-Эндорфин

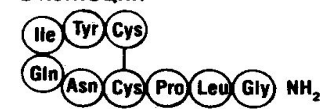


АКТГ (нортикотропин)

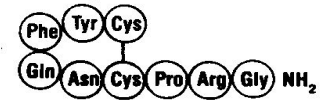


Ангиотензин Asp Arg Val Tyr Ile His Pro Phe NH<sub>2</sub>

Окситоцин

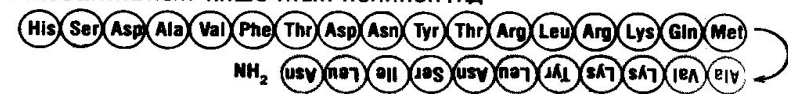


Вазопрессин



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



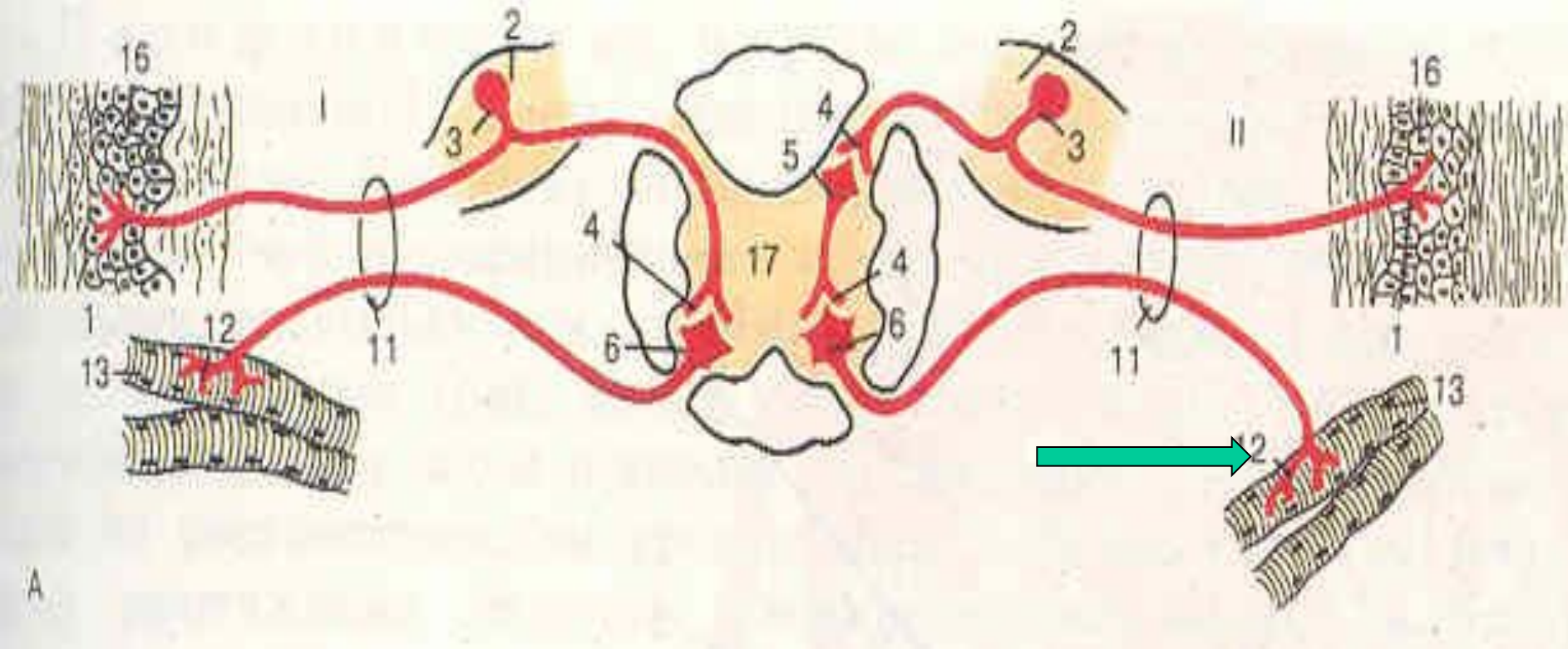
Карнозин



Холецистокининоподобный пептид

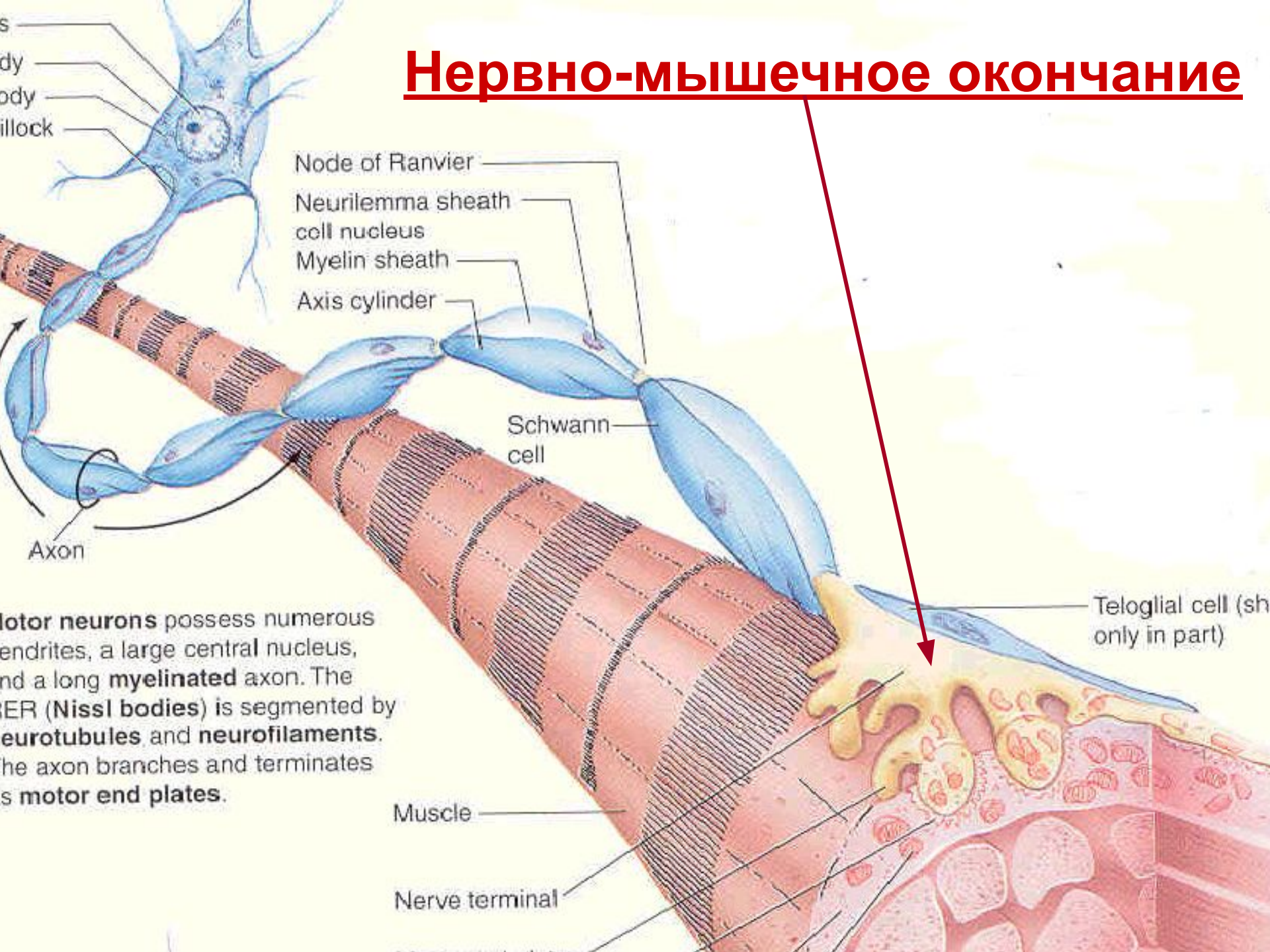


# Эффекторные нервные окончания (эффекторы)



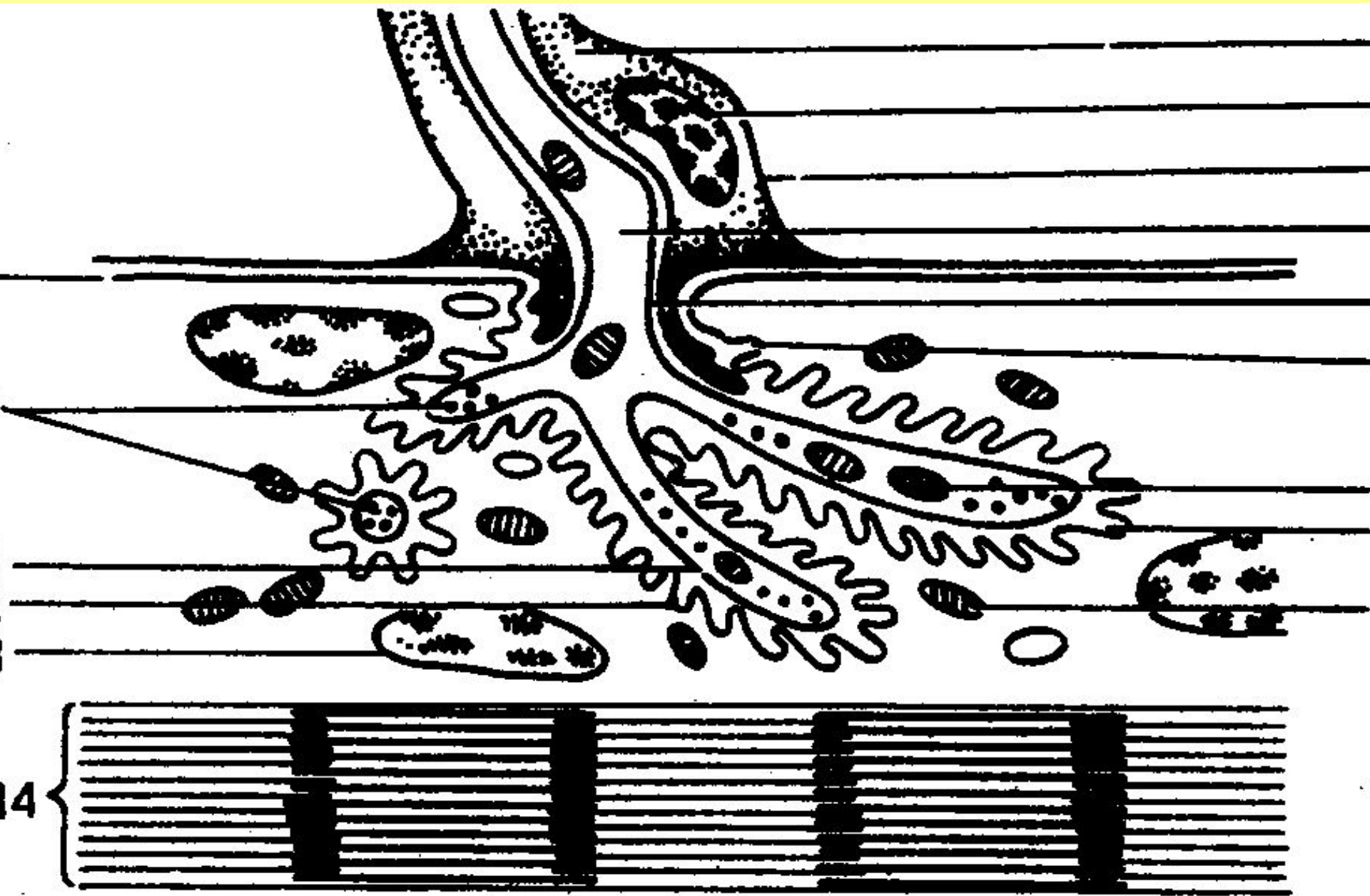
-двигательные  
-секреторные

# Нервно-мышечное окончание



**Motor neurons** possess numerous dendrites, a large central nucleus, and a long **myelinated** axon. The **cytoplasm** (Nissl bodies) is segmented by **microtubules** and **neurofilaments**. The axon branches and terminates as **motor end plates**.

# Нервно-мышечное окончание



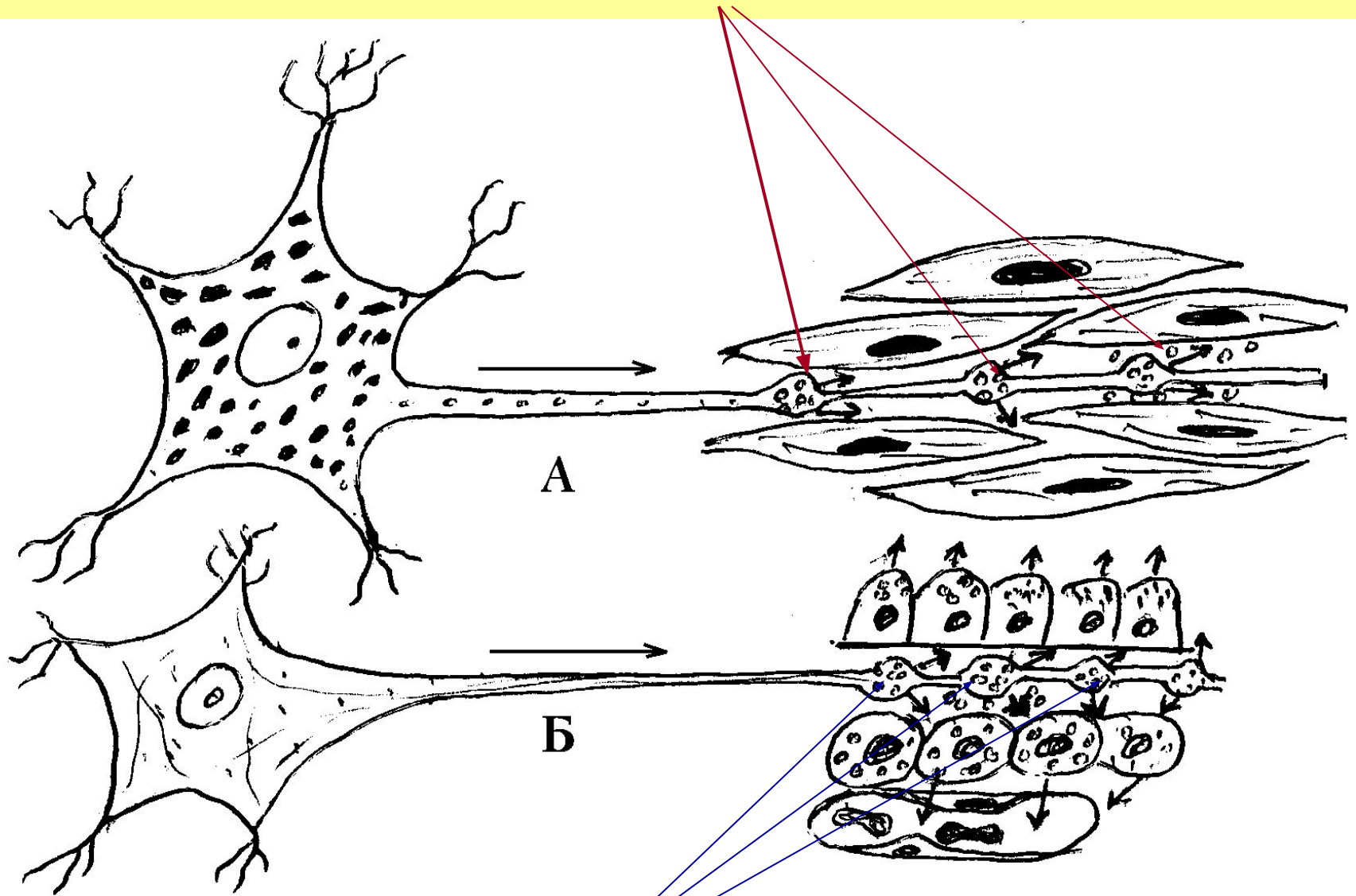
Нервно-  
мышечное  
окончание

**Моторная  
бляшка**



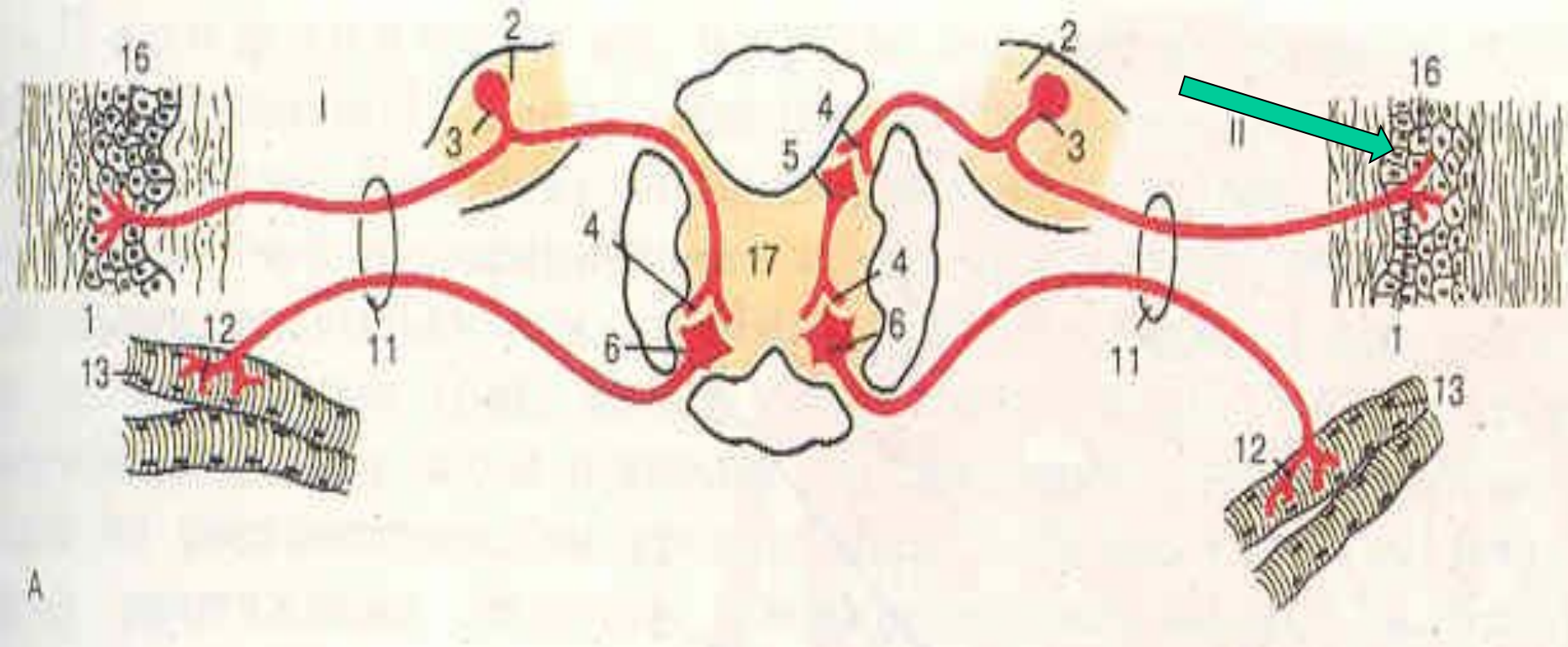


# Двигательное нервное окончание в гладкомышечной ткани



**Секреторное нервное окончание в железистой ткани**

# Рецепторные нервные окончания



-Экстеро и интерорецепторы

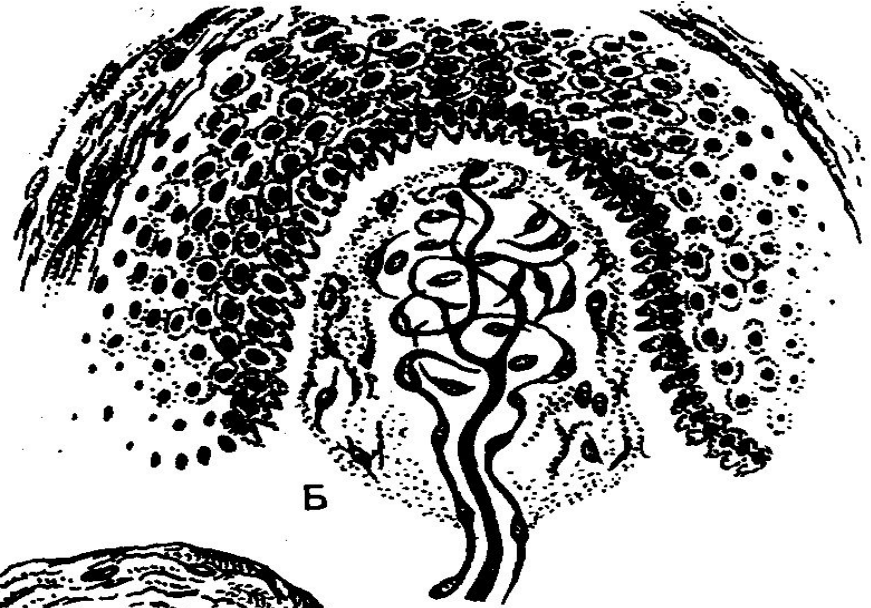
-Баро-, хемо-терморорецепторы

-Свободные и несвободные (инкапсулированные и неинкапсулированные)

# Рецепторные нервные окончания (рецепторы)



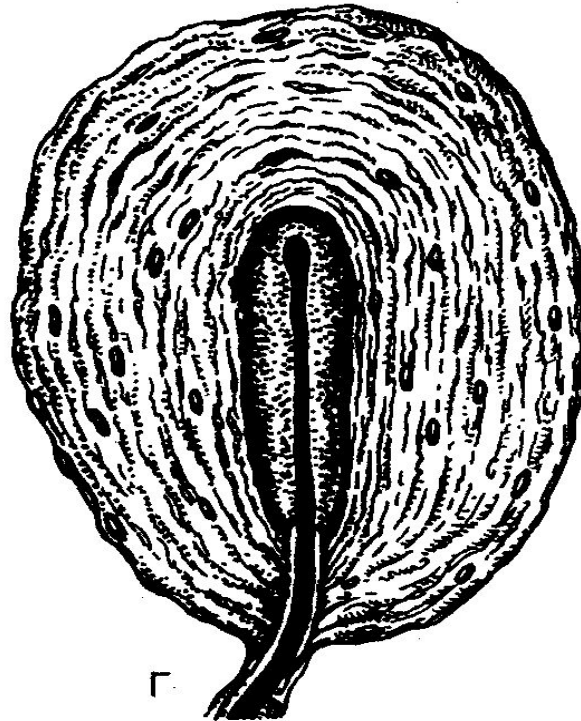
А



Б



В

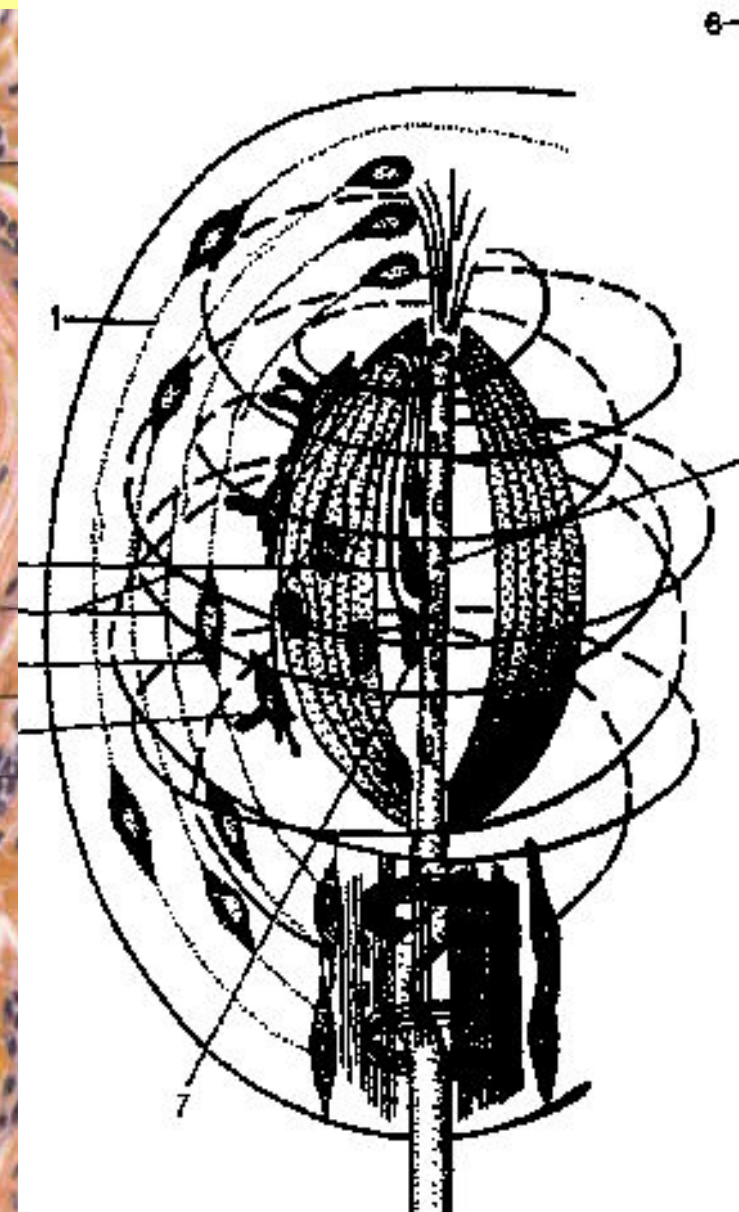
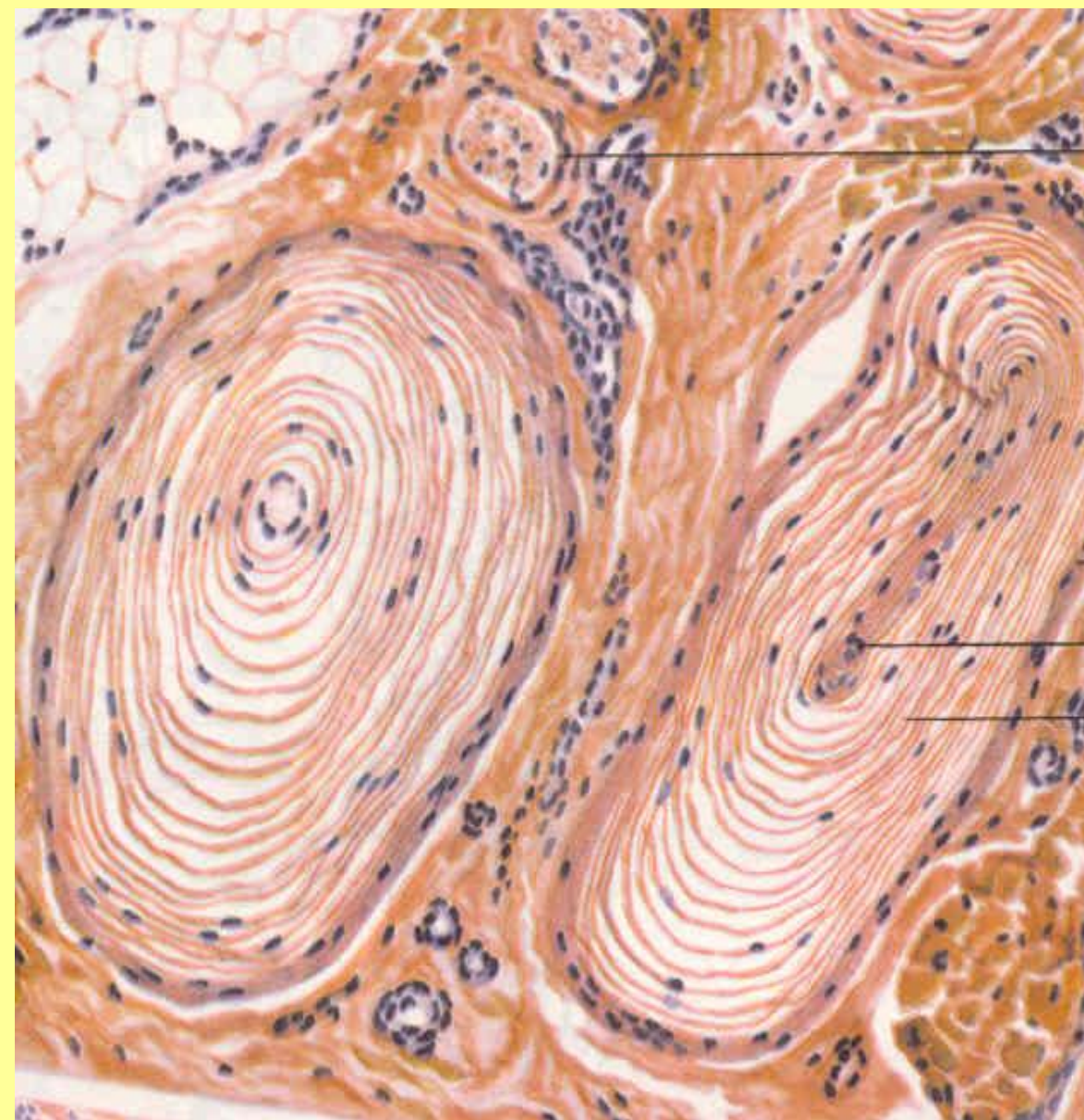


Г

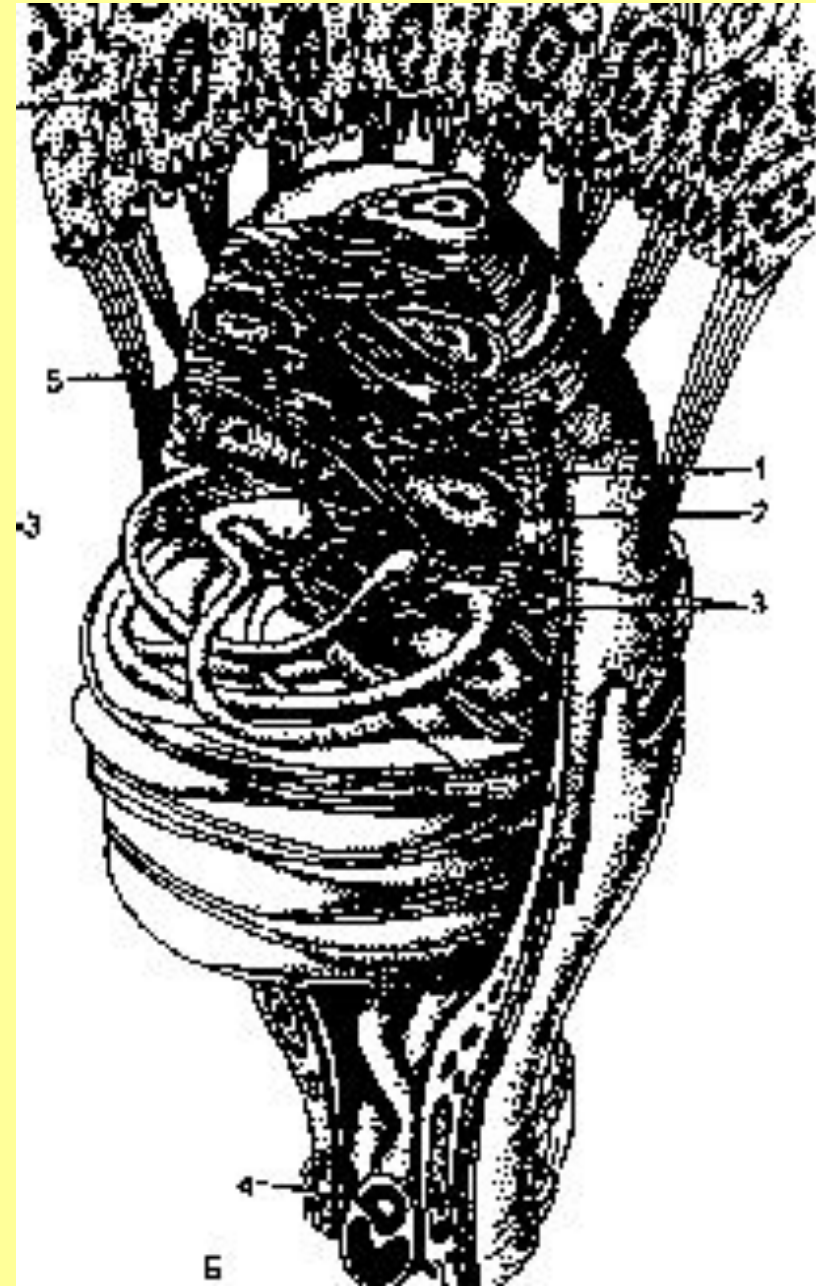
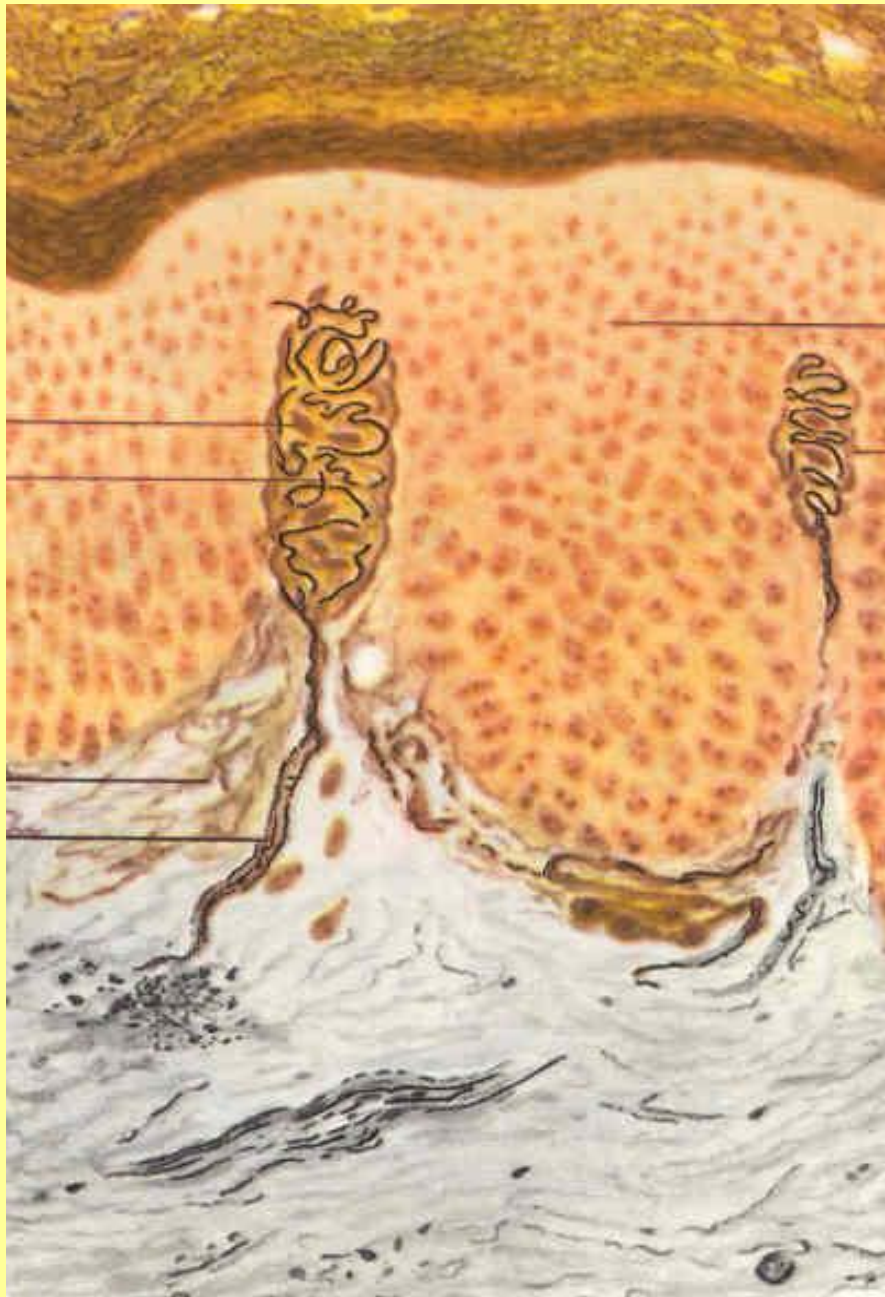


Д

# Пластинчатое тельце Фатер-Пачини

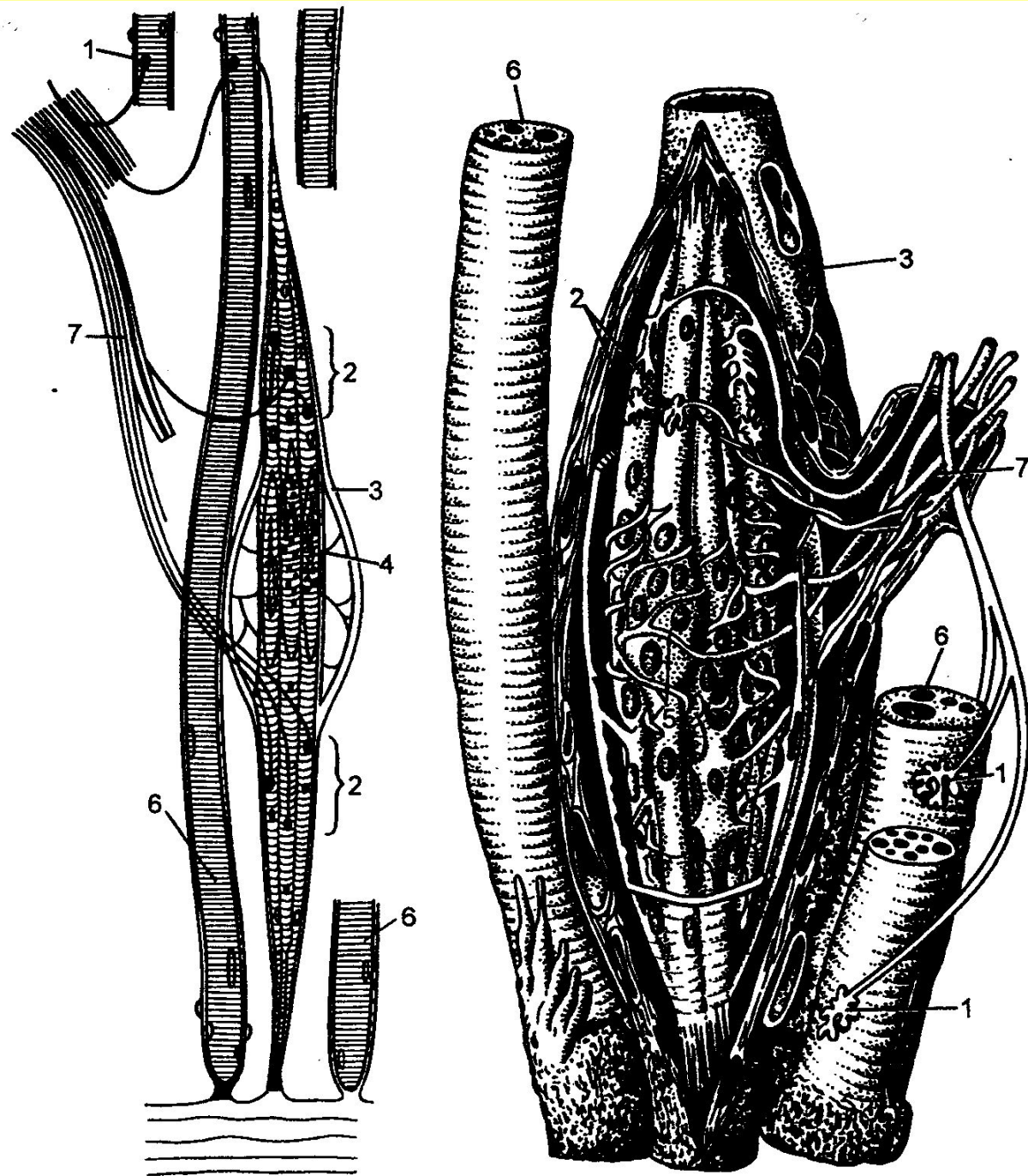


# Осязательное тельце Мейснера



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

**Нервно-сухожильные веретёна**

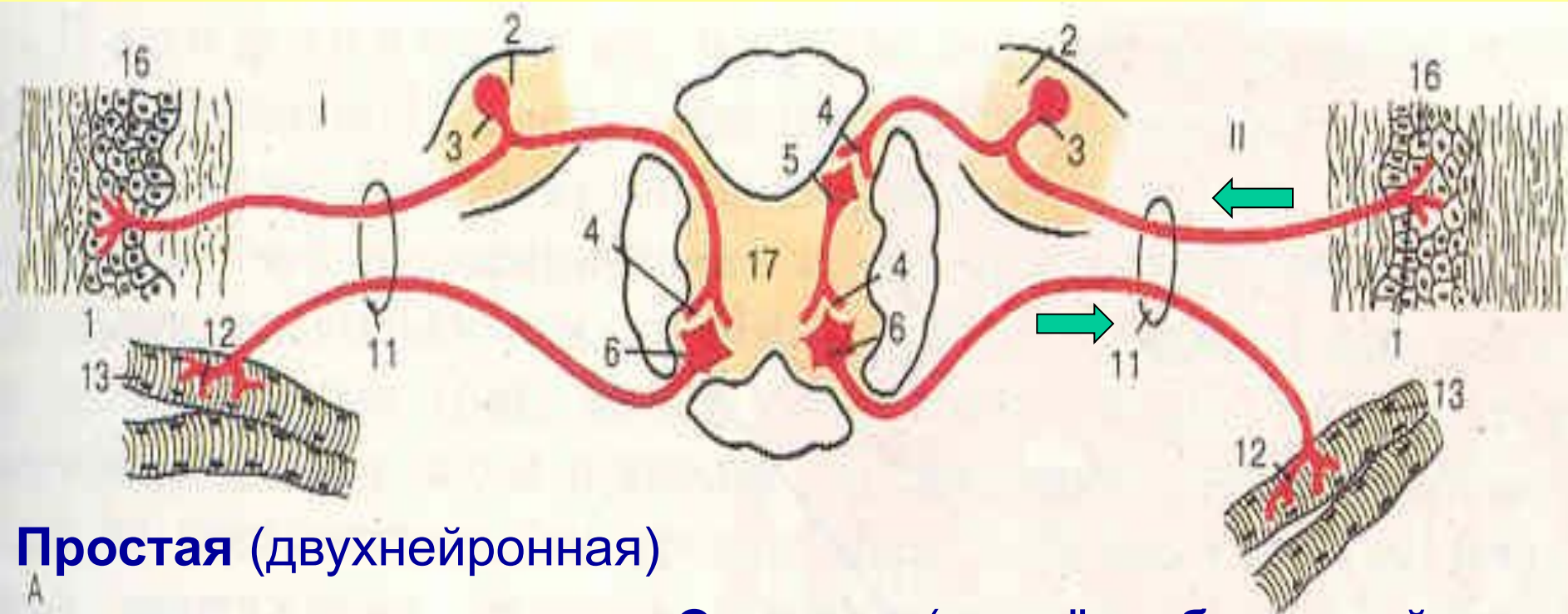


А

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**