С. Рамон-и-Кахал (1852-1934)

Рамон-и-Кахал

(1852-1934 гг.)

ОСНОВЫ НЕЙРОГИСТОЛОГИИ

Нервная ткань 2.

Нервные волокна.

Нервные окончания.

Основные вопросы лекции

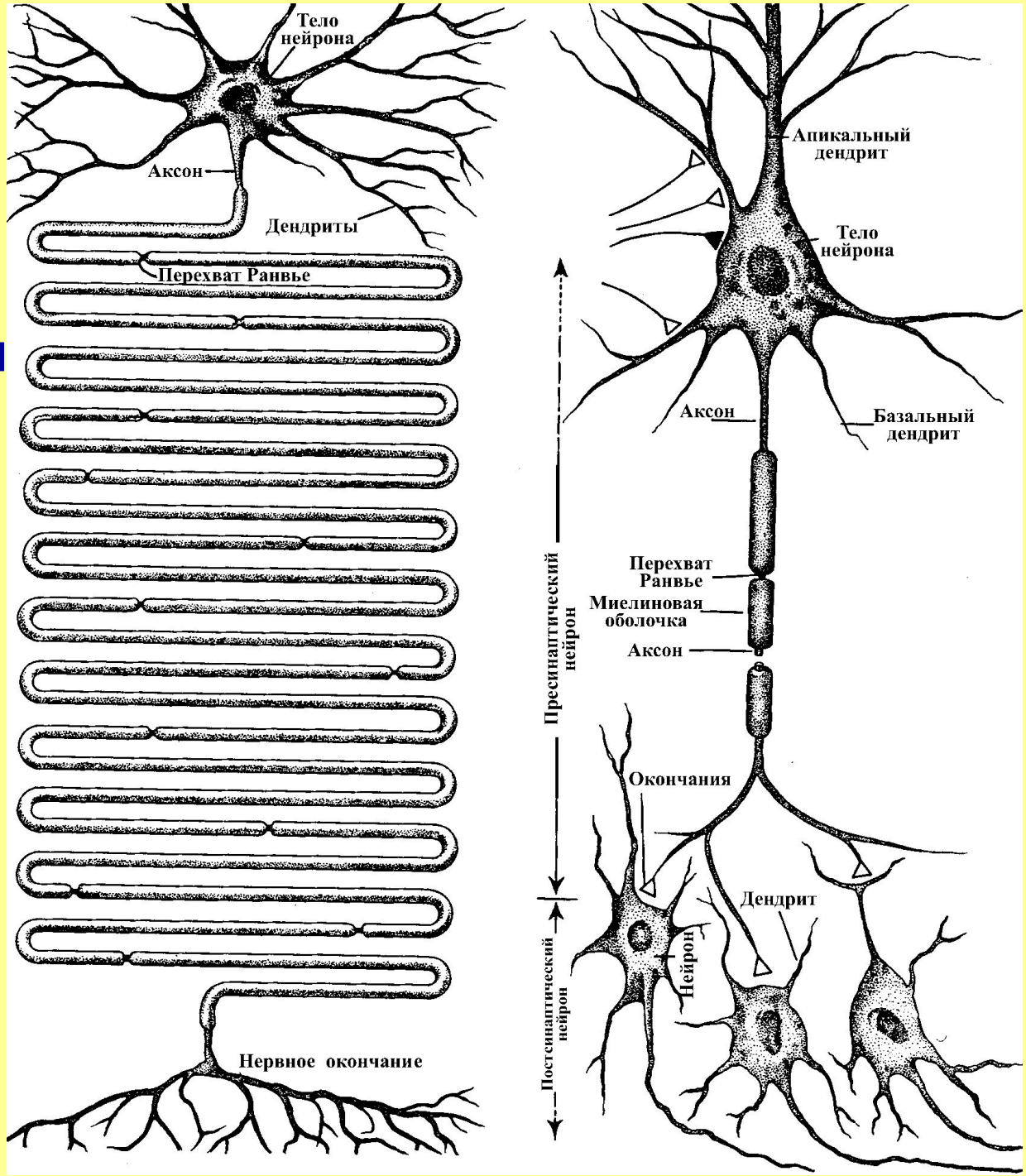
Нервные волокна. Общая морфо-функциональная характеристика. Классификация. Строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Процесс миелинизации волокон. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

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 "поляризации" рефлекторной дуги.

Нервные волокна – отростки нейронов, покрытые глиальными оболочками.

Осевые цилиндры,

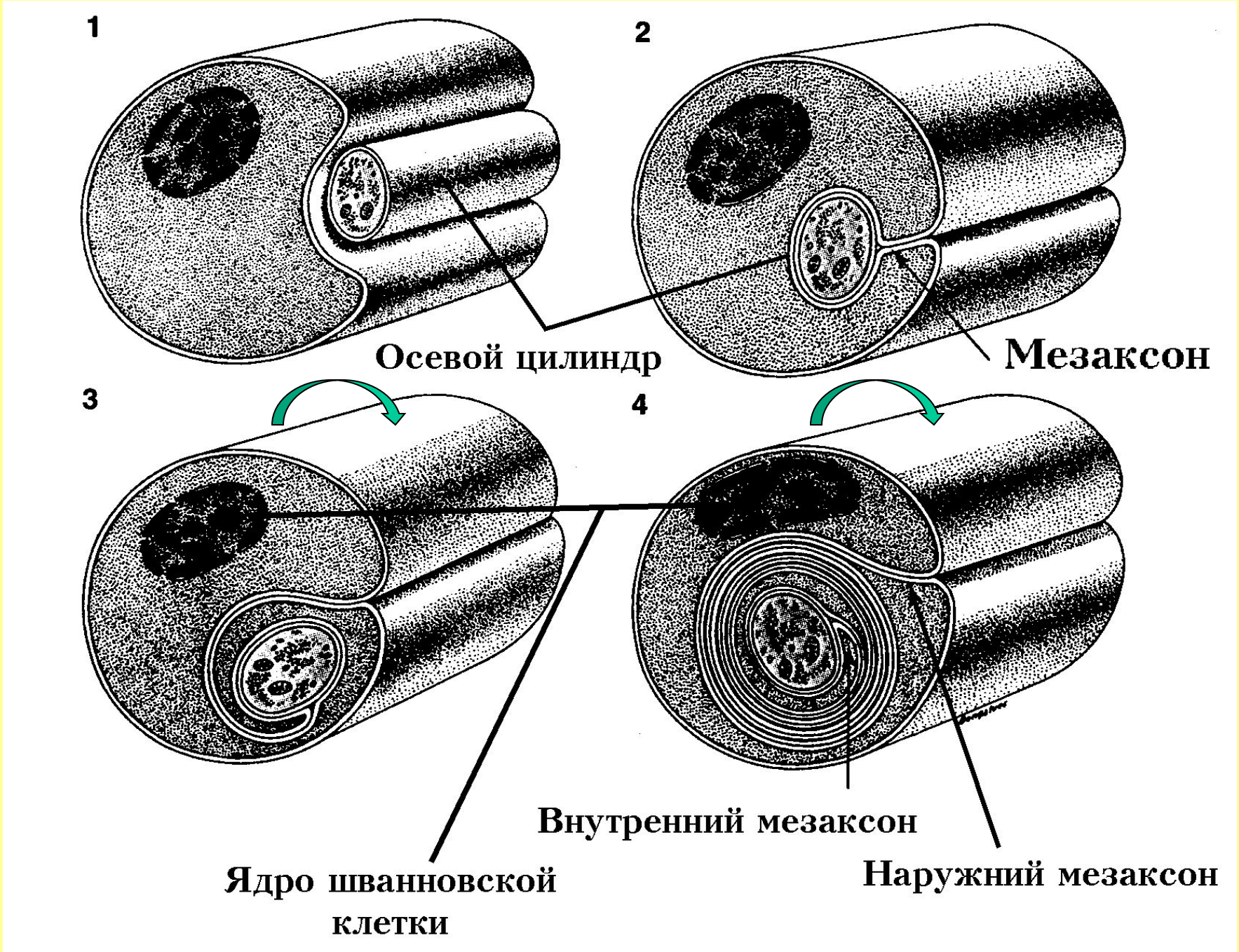
леммоциты



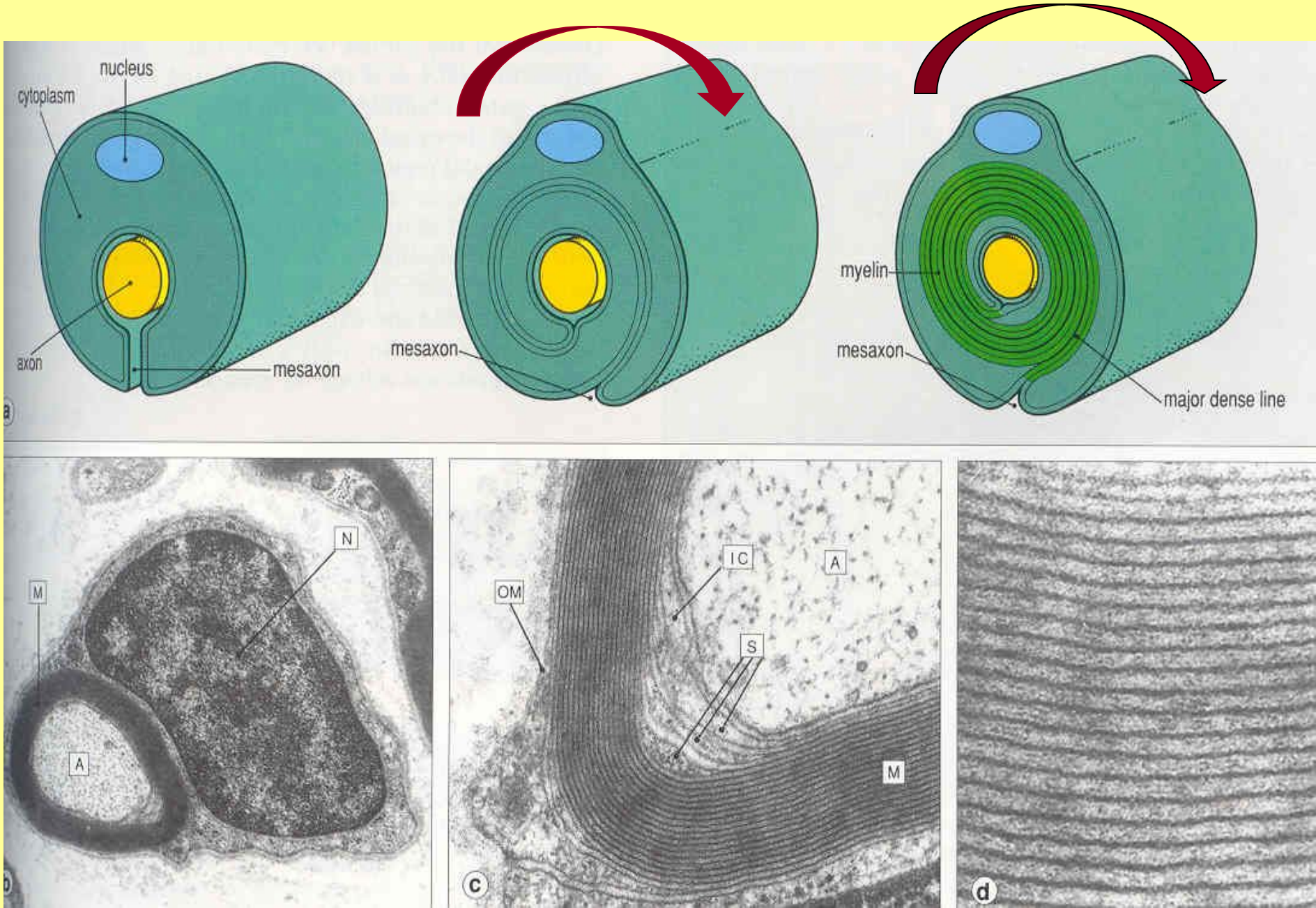
НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА

Рис.

Развитие миелиновых волокон



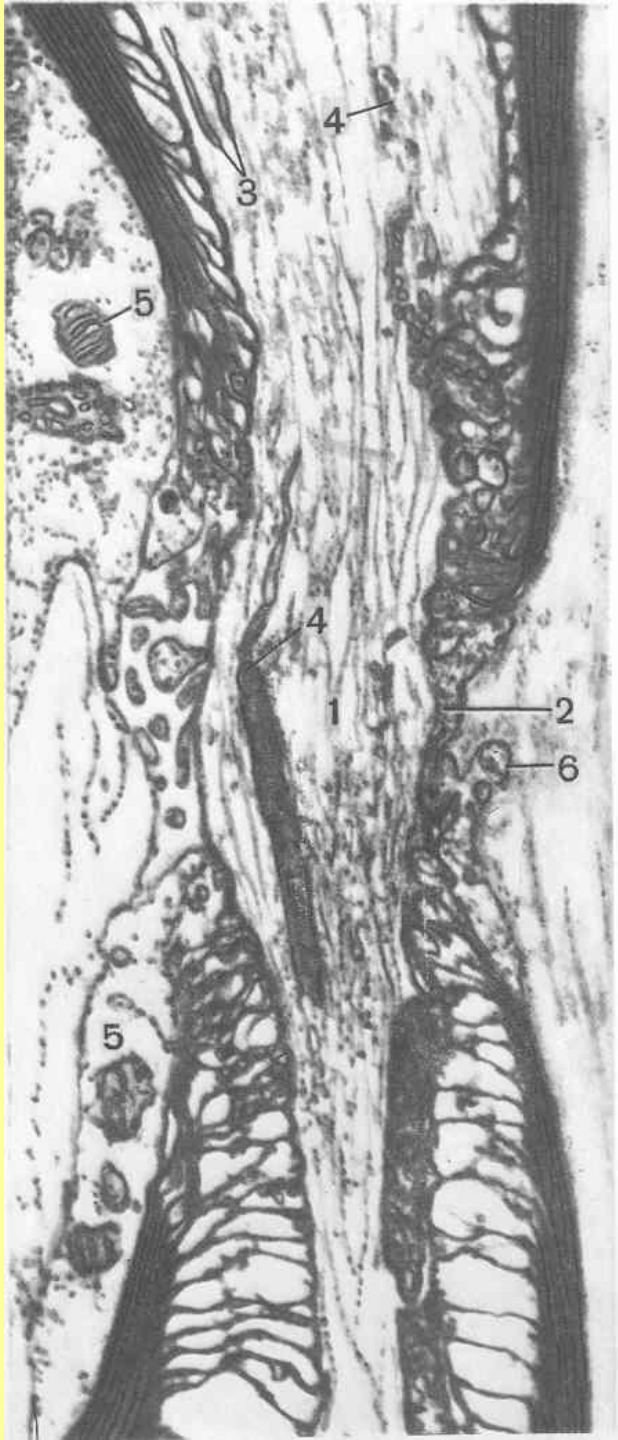
Развитие миелиновых волокон

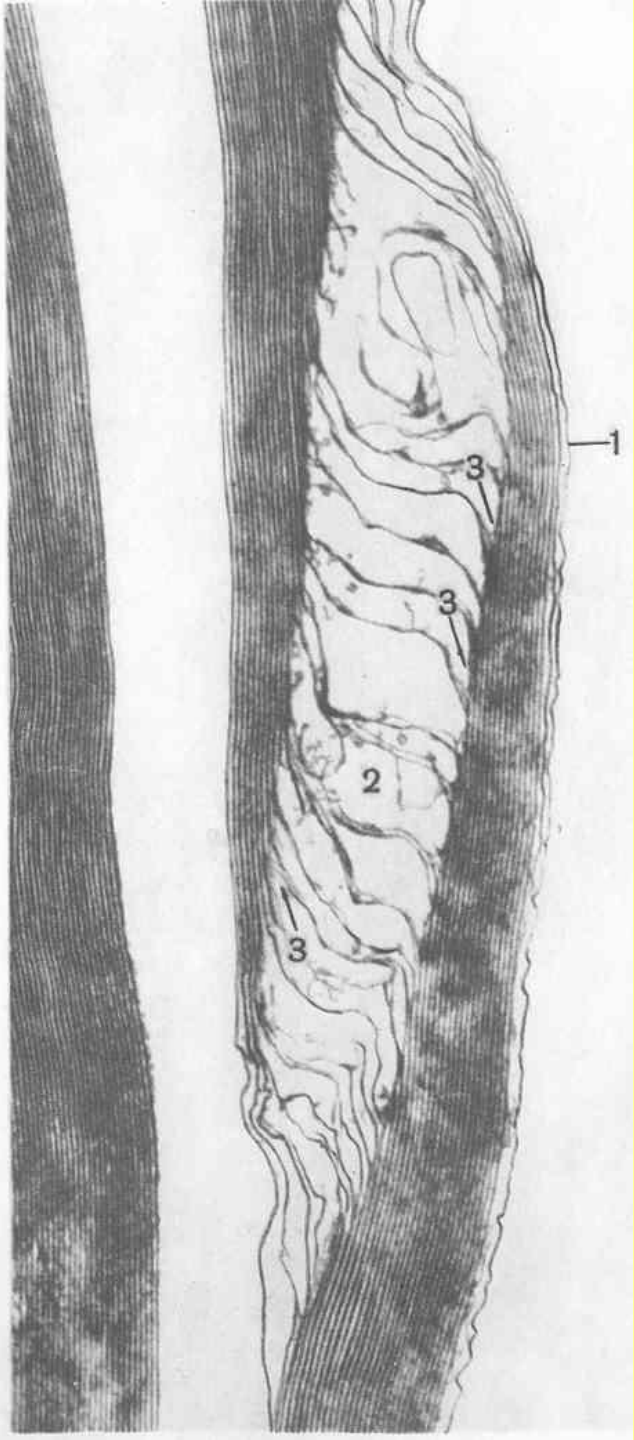


Миелиновое нервное волокно

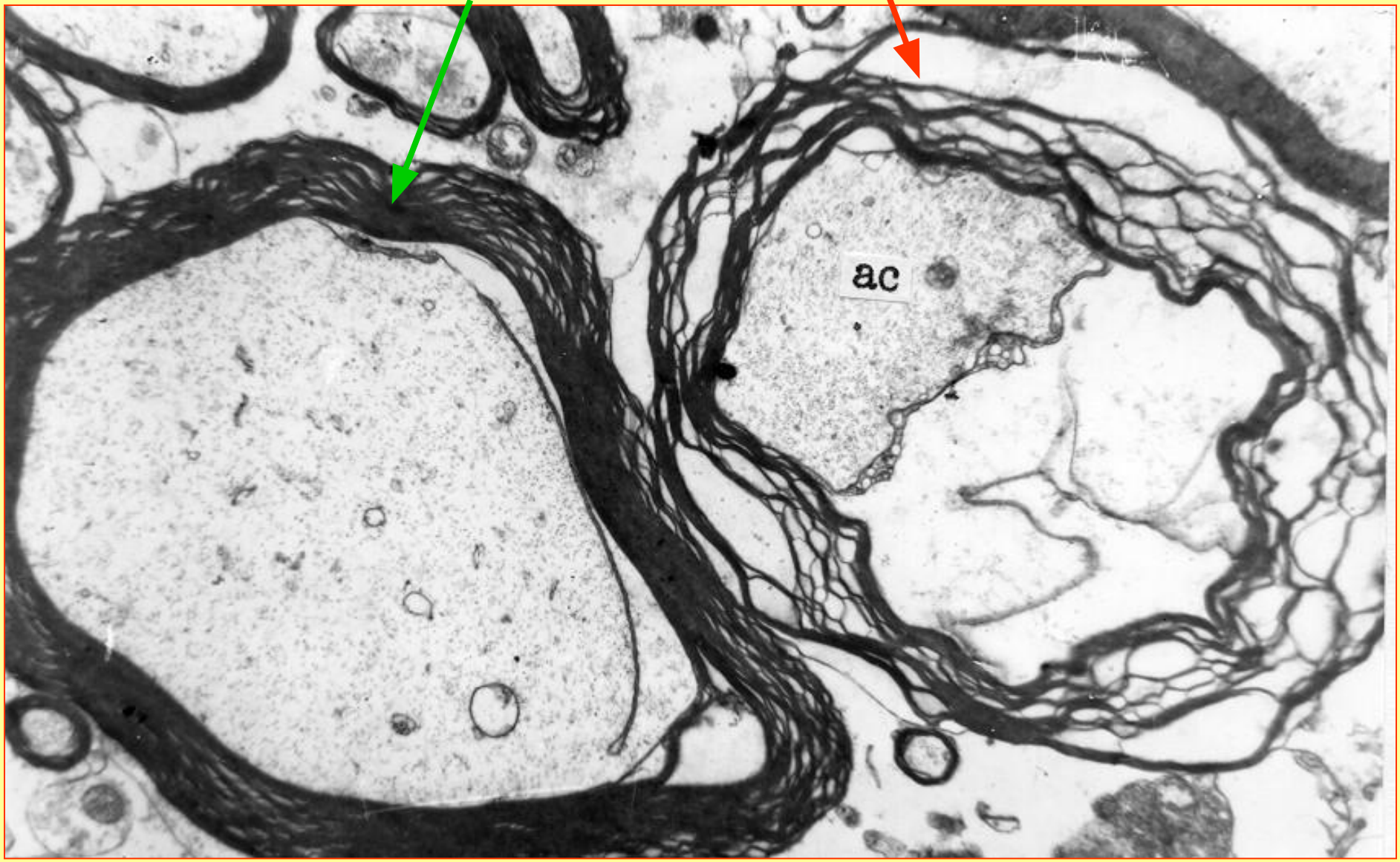
Миелиновое нервное волокно

Перехват Ранвье



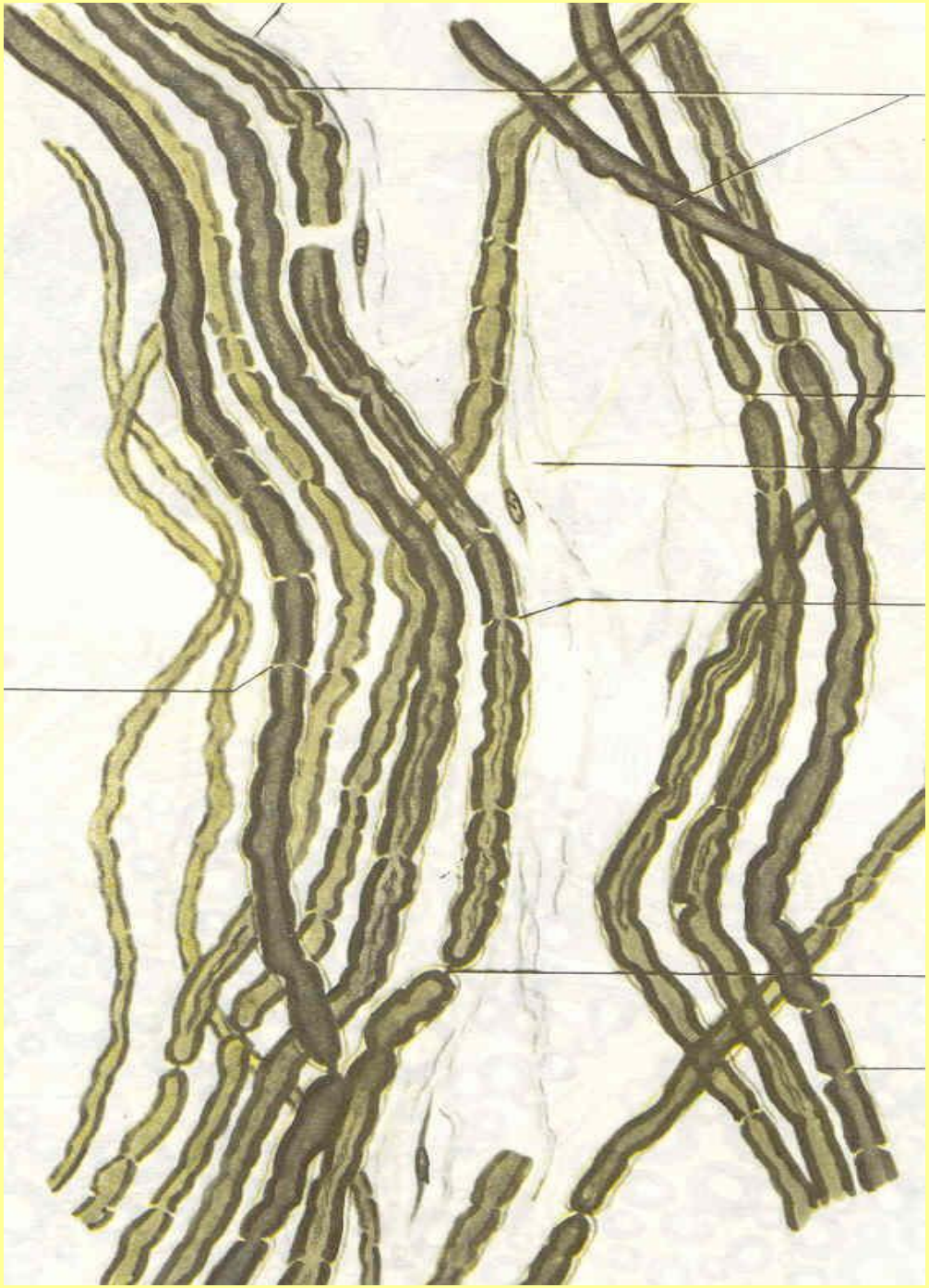


Миелиновые нервные волокна в поперечном разрезе (нормальное и повреждённое)



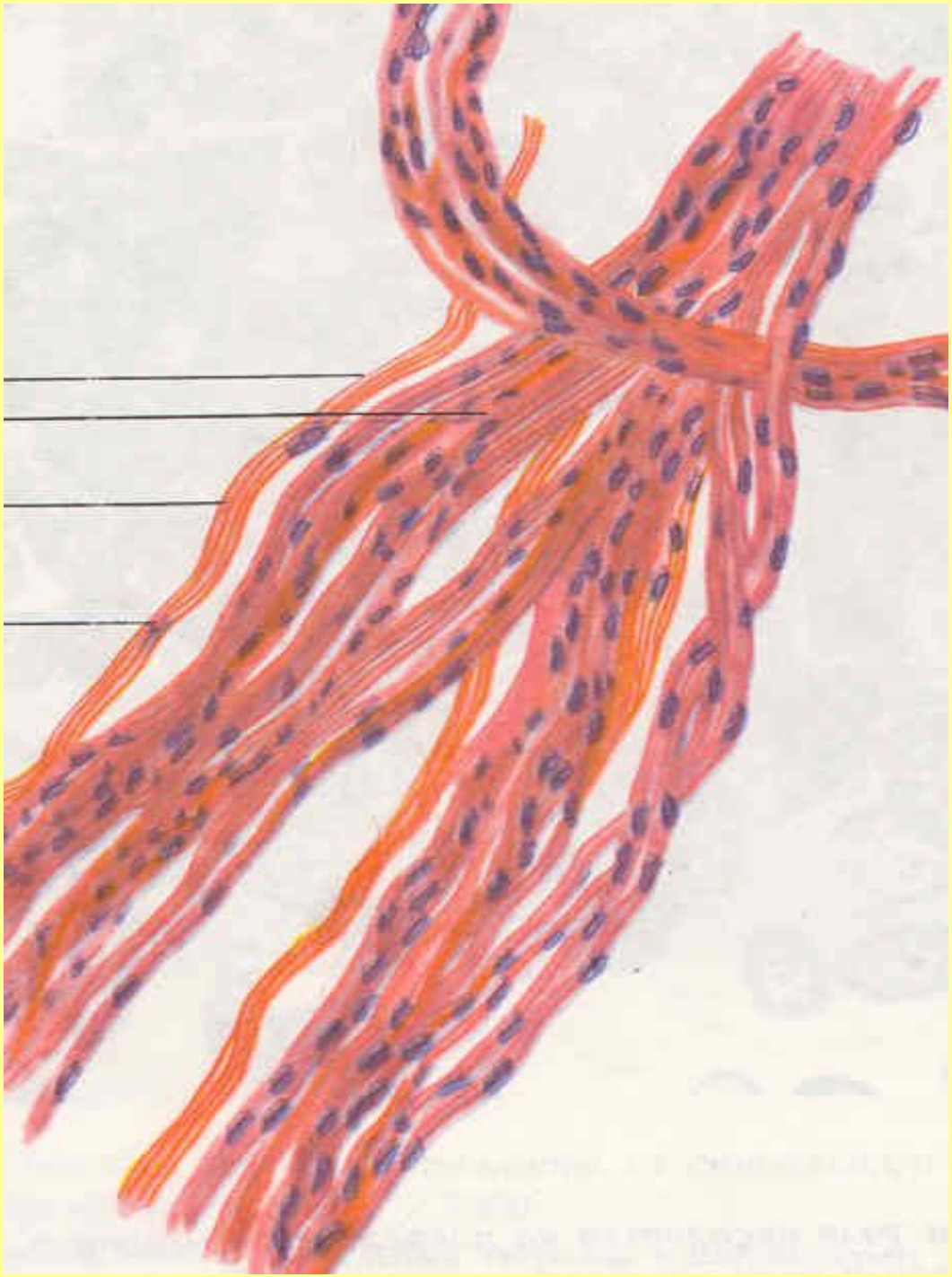
Миелиновые нервные волокна

(окраска осмиевой кислотой)



Безмиелиновые нервные волокна

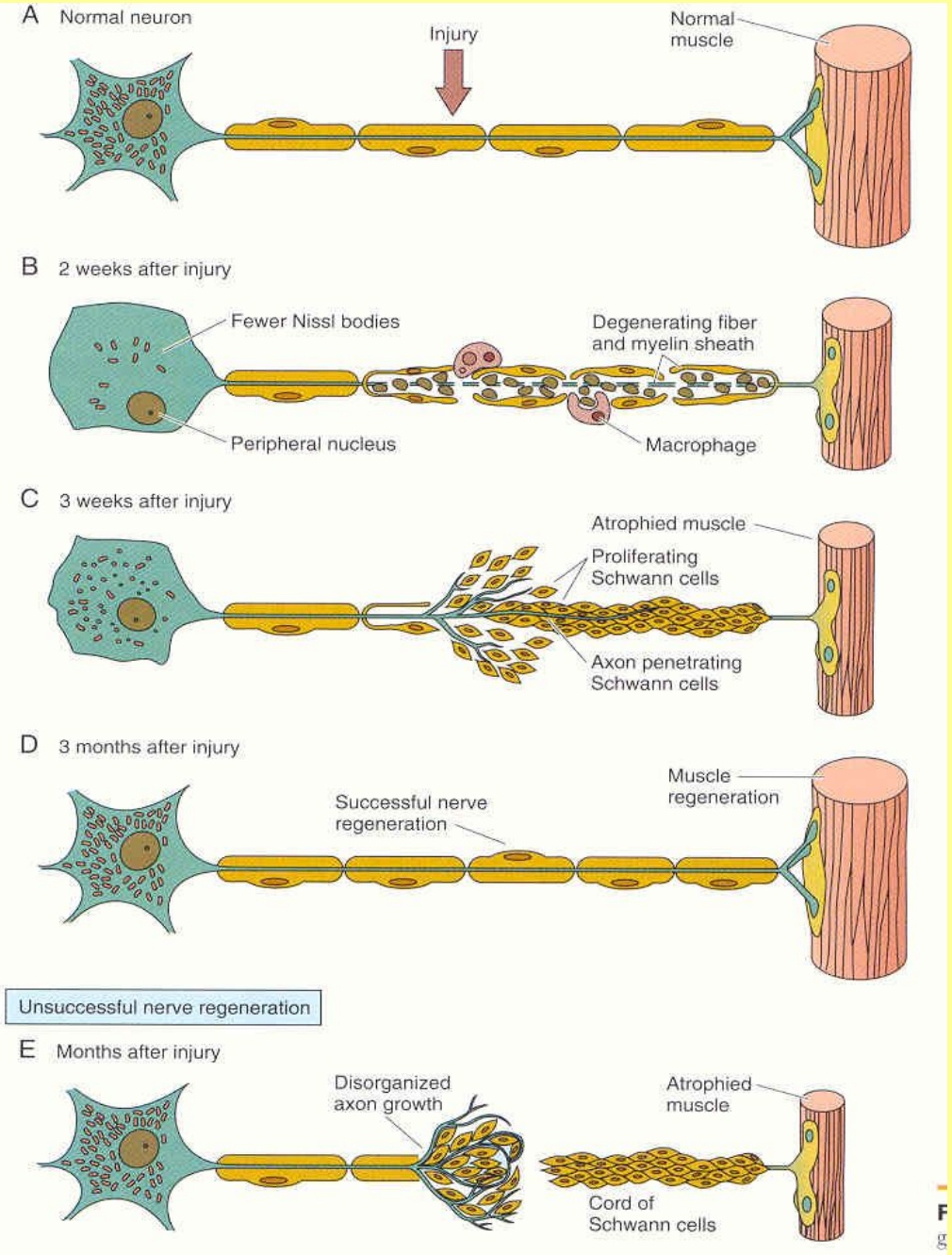
(окраска гематоксилином и эозином)

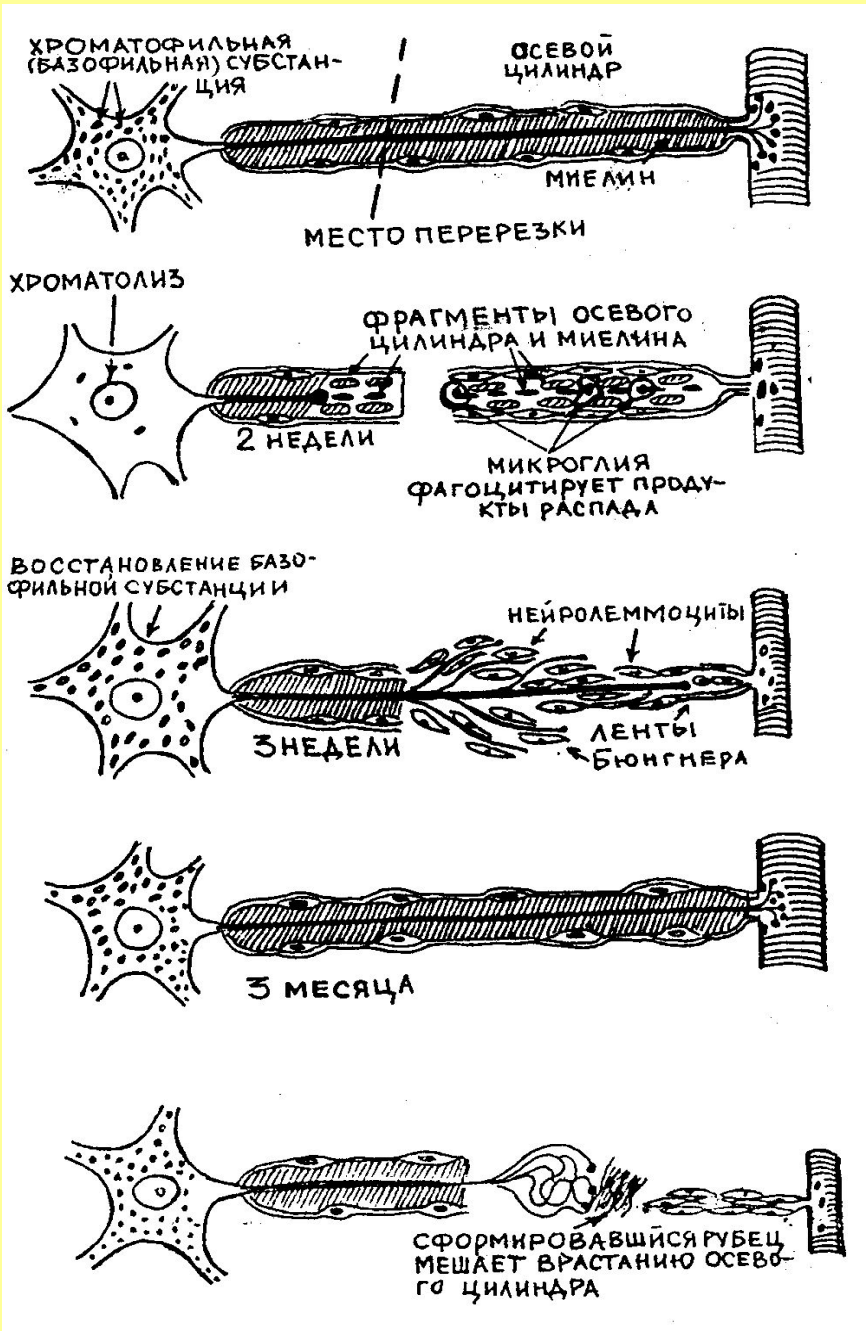


Безмиелновые нервные волокна

Безмякотный нерв

Регенерация нервного волокна после перерезки





Основные вопросы лекции

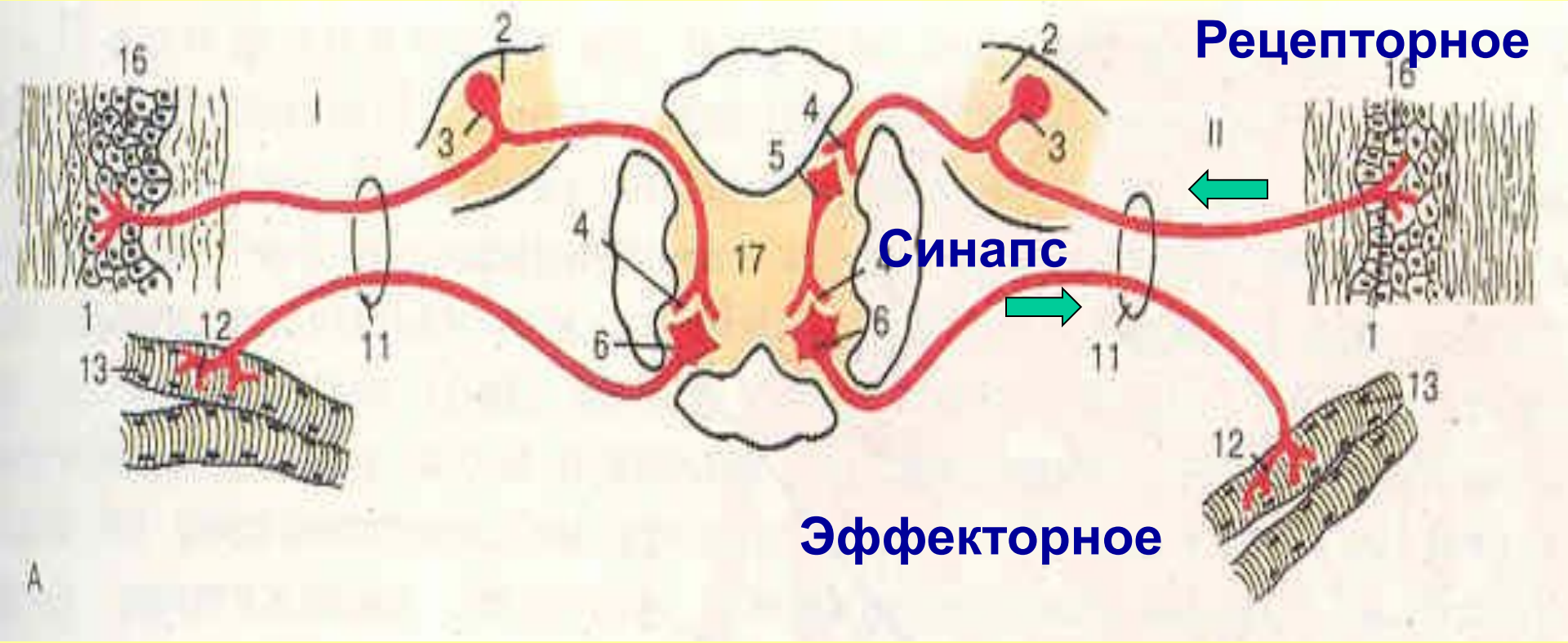
Нервные волокна. Общая морфо-функциональная характеристика. Классификация. Строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Процесс миелинизации волокон. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

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.

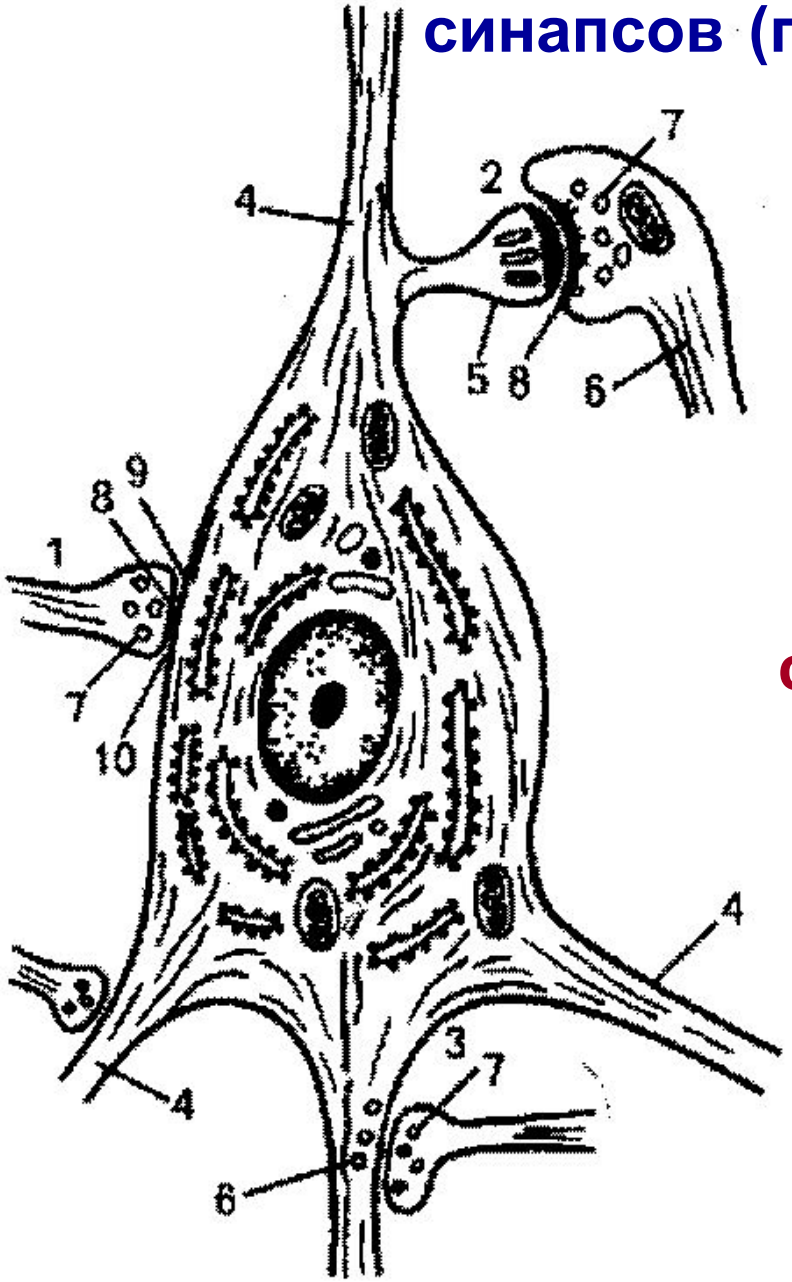
Все нервные волокна заканчиваются **нервными окончаниями**

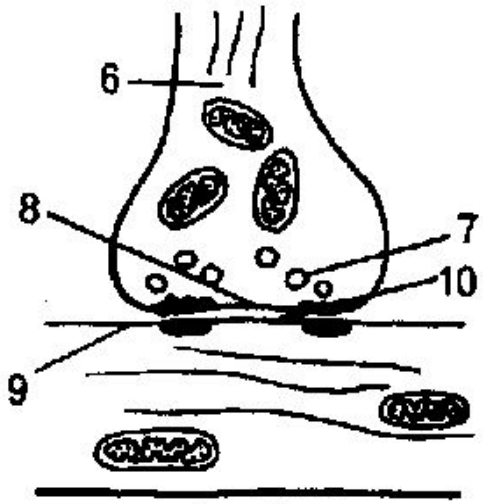
По функции и расположению в рефлекторной дуге
они делятся на:

рецепторные, эффекторные и межнейрональные синапсы

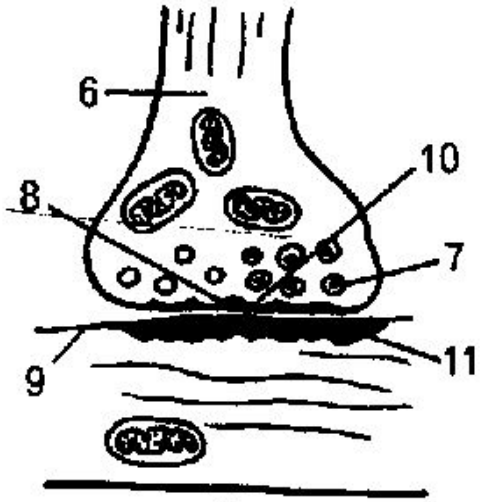


Морфологическая классификация межнейрональных синапсов (по расположению).



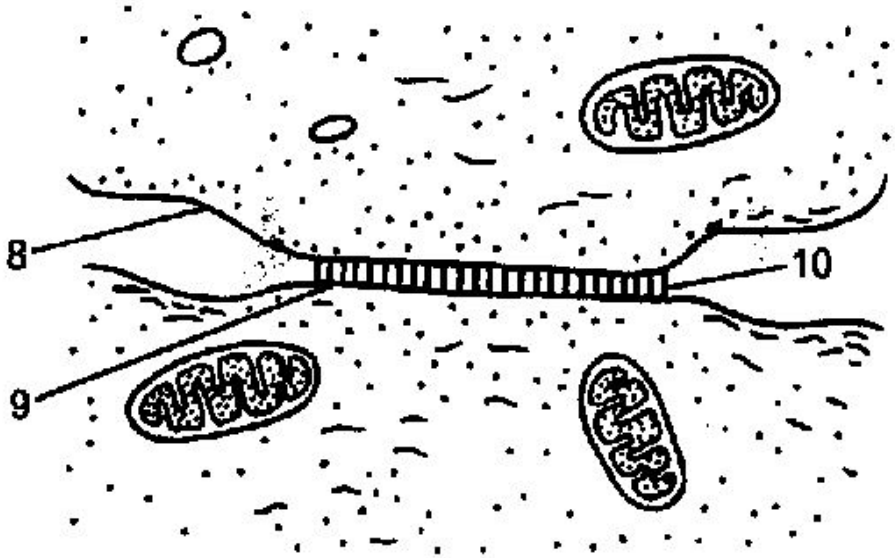


а

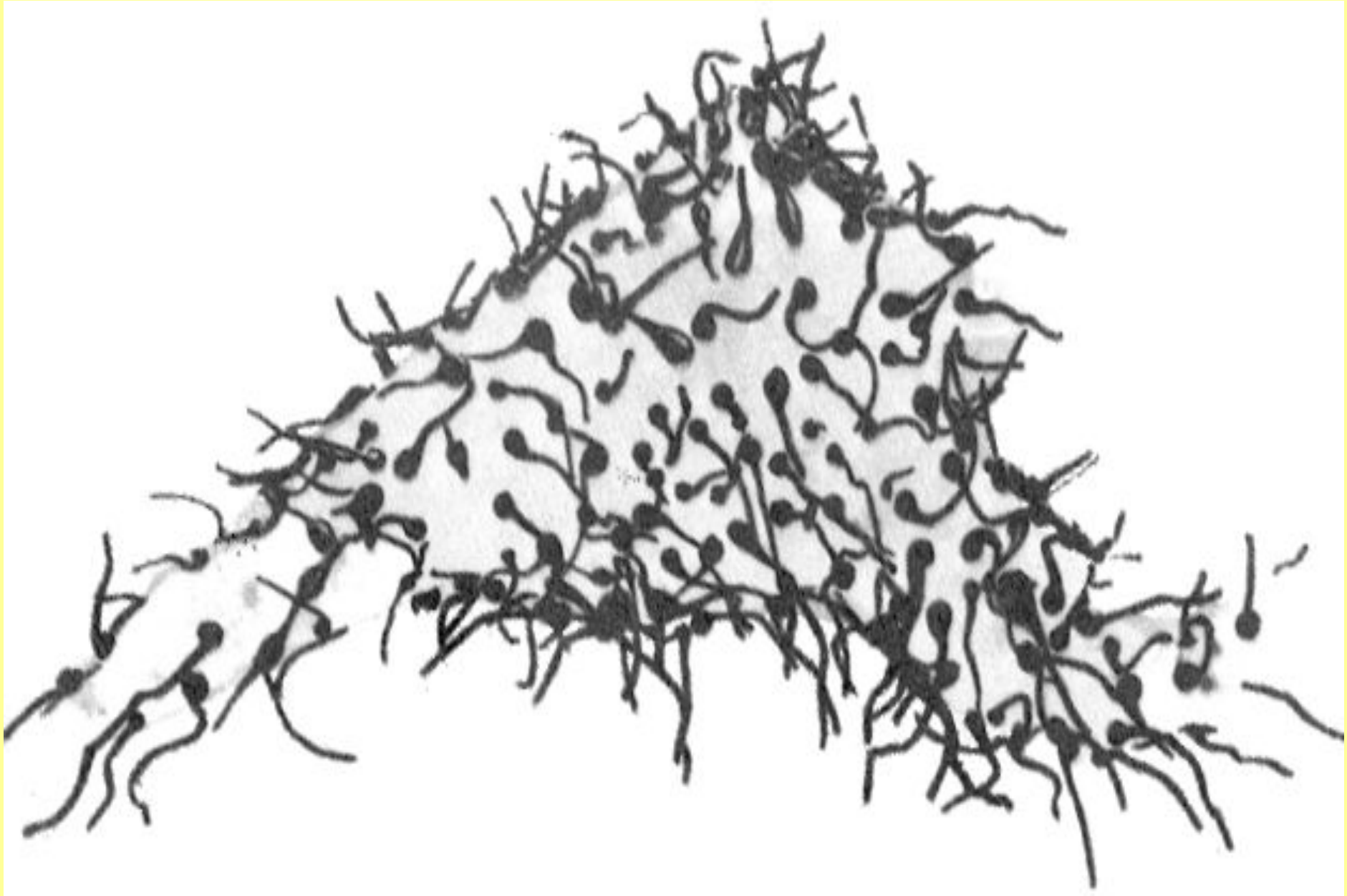


б

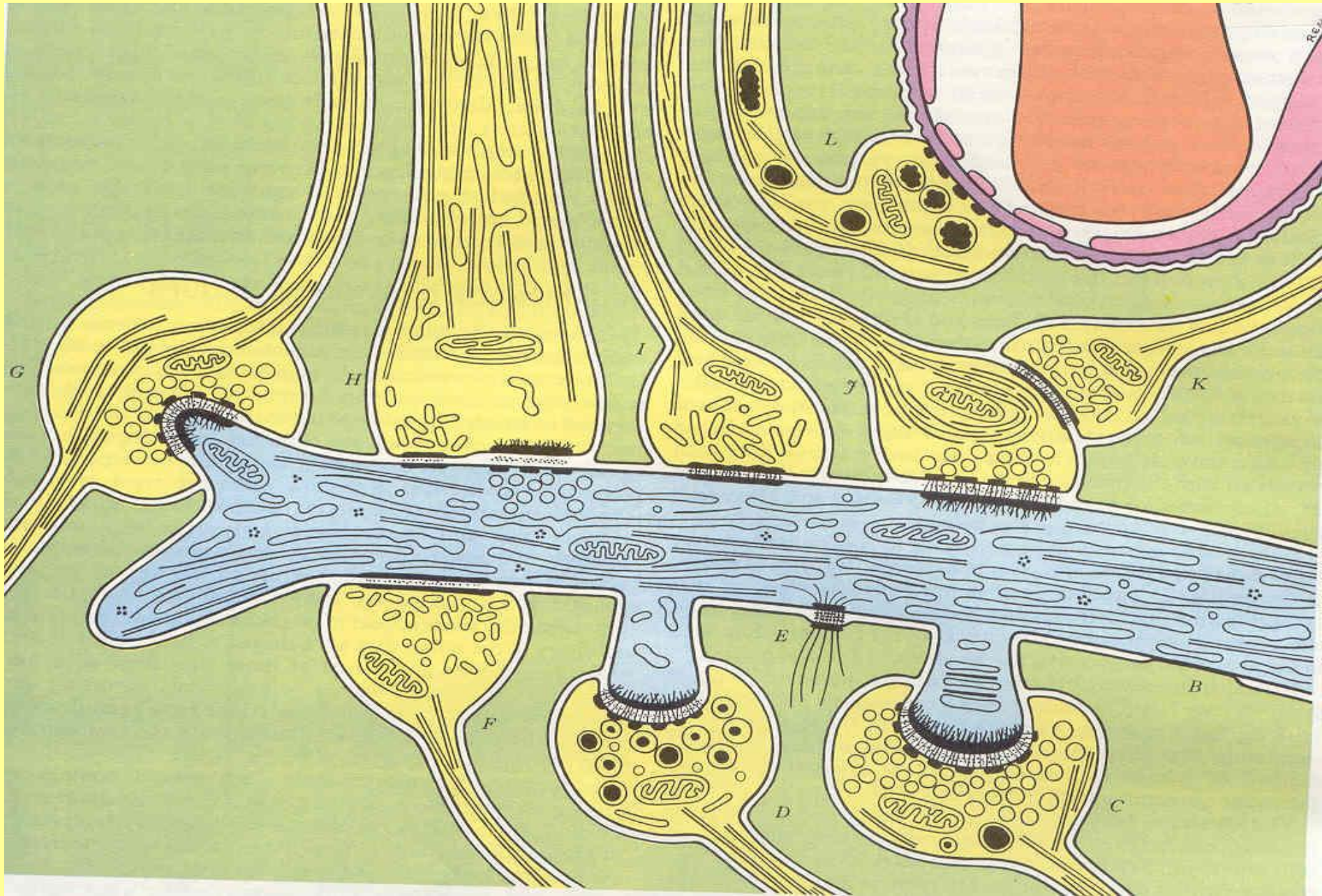
строение



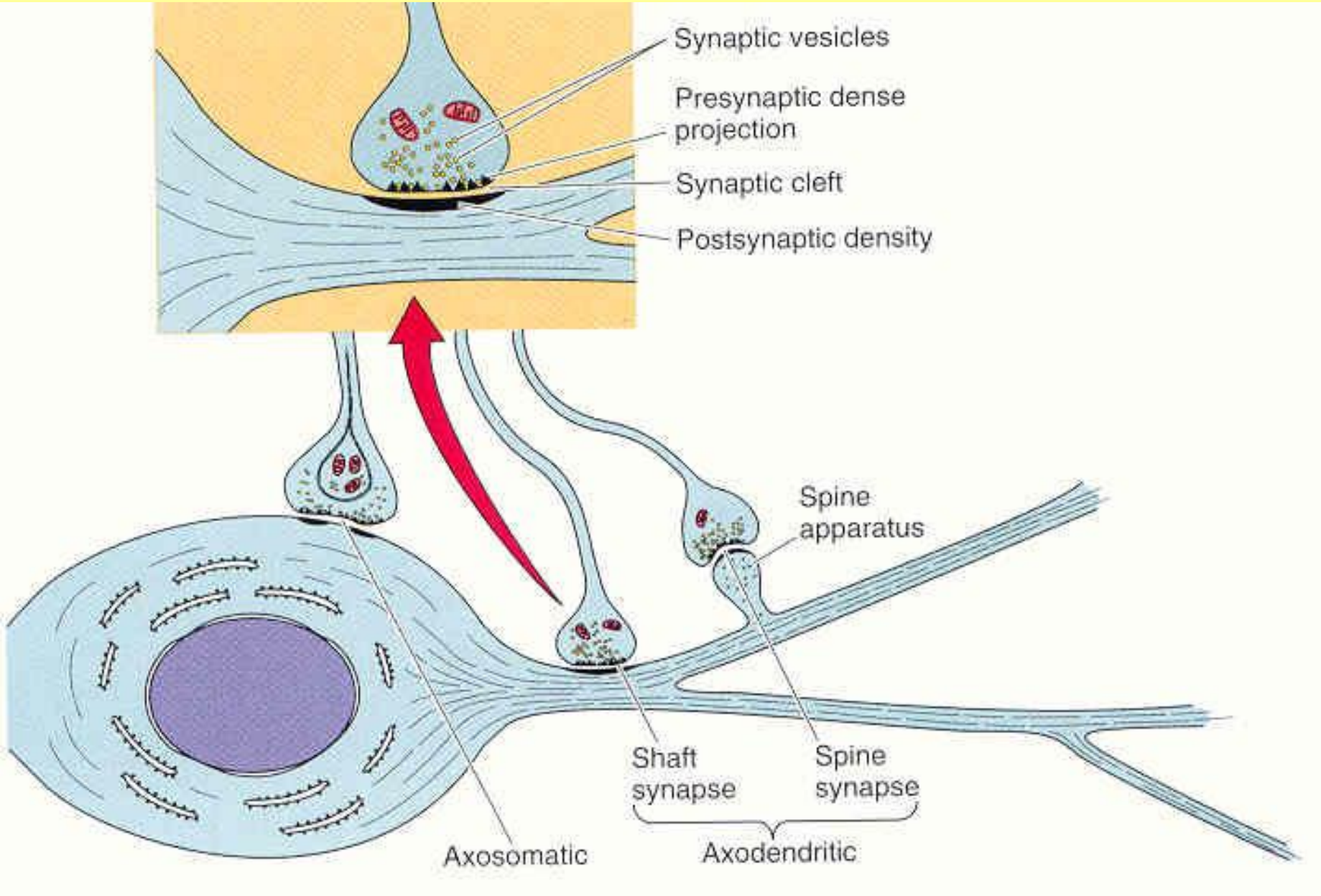
Объёмная реконструкция синапсов на теле нервной клетки



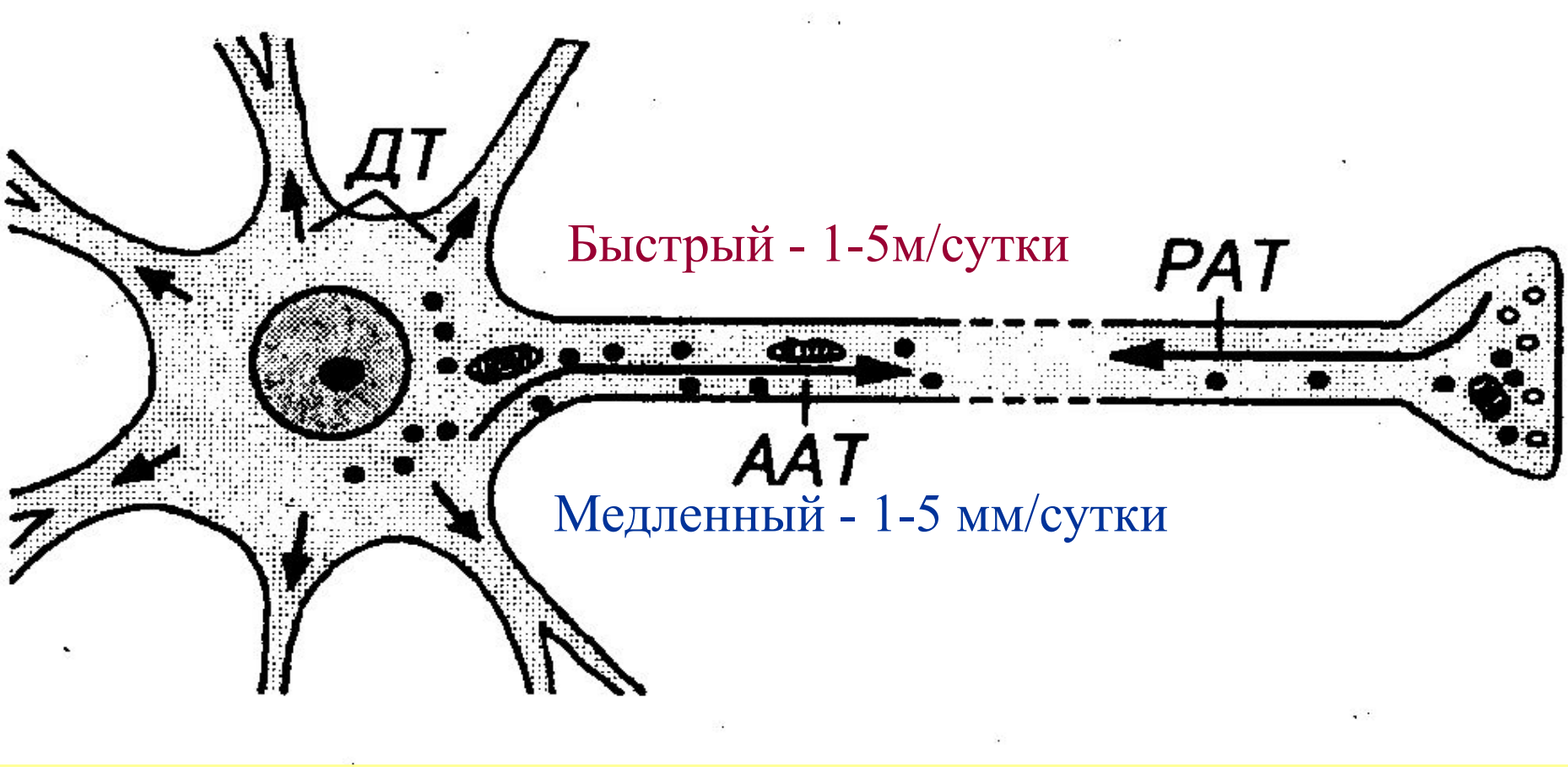
Аксо-дендритические и аксовазальный сина



Строение синапса



ВИДЫ ТРАНСПОРТА В НЕЙРОНЕ



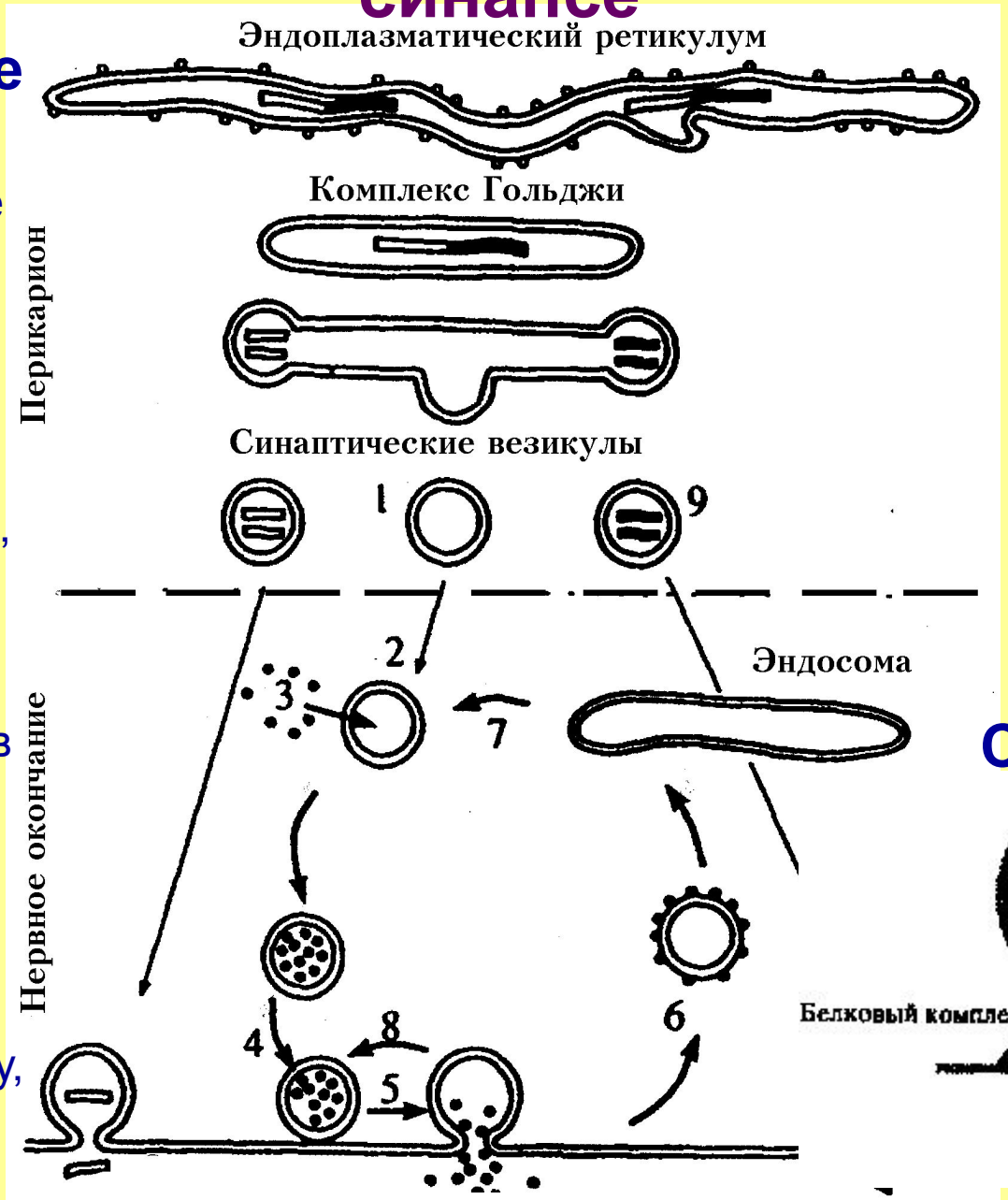
ААТ-антероградный аксоновый транспорт (1-5 мм/сут; 1-5 м/сут)

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

ДТ – дендритный транспорт (70 мм/сут)

Молекулярный механизм секреции медиатора в синапсе

Мелкие снаптические 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 перкарионе нервной клетки, выделяются медленнее и в других участках синаптической щели.

Секретосома

Рецепторы к нейромедиаторам

Межнейрональные синапсы
в коре головного мозга

Аксо-дендритический синапс

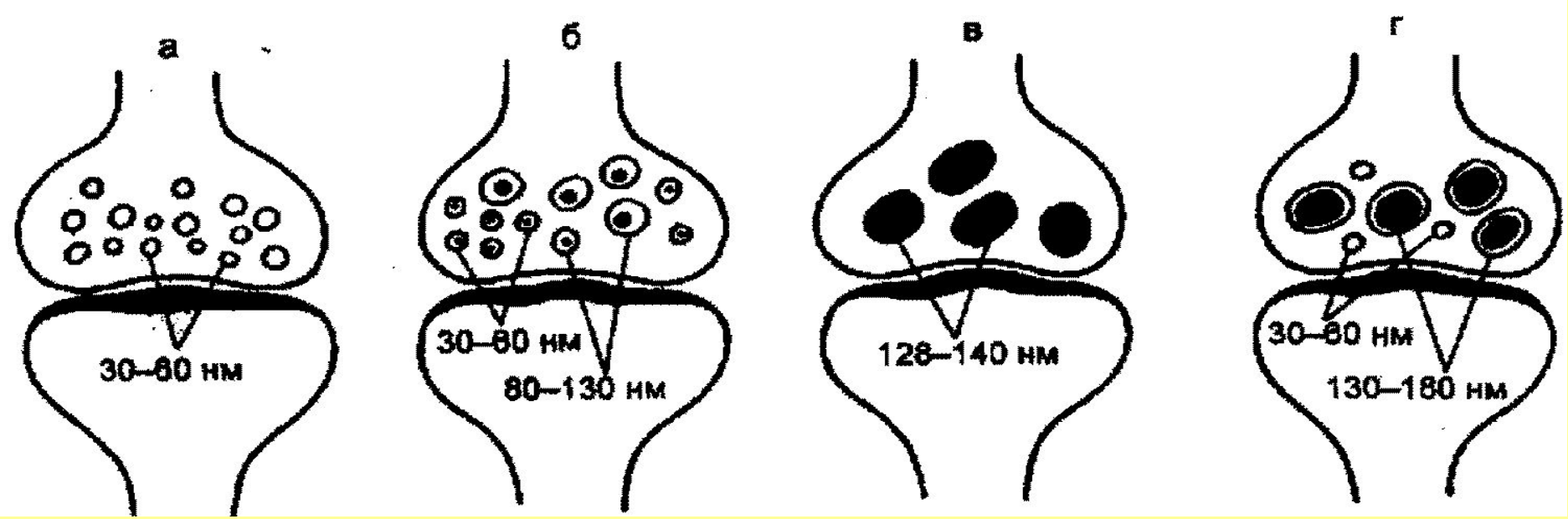
Межнейрональный синапс

Аксо-дендритический синапс

Синапсы классифицируются:

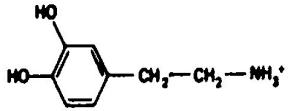
По химической природе используемого медиатора:

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

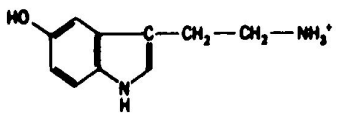


Нейромедиаторы

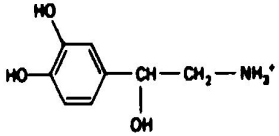
Дофамин



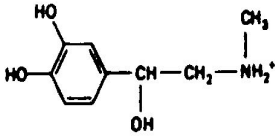
Серотонин



Норадреналин

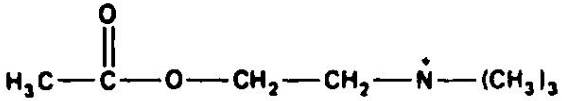


Адреналин

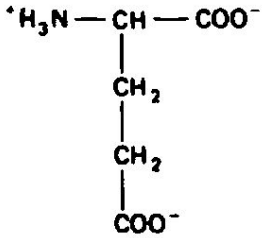


ВОЗБУЖДАЮЩИЕ

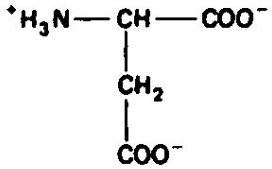
Ацетилхолин



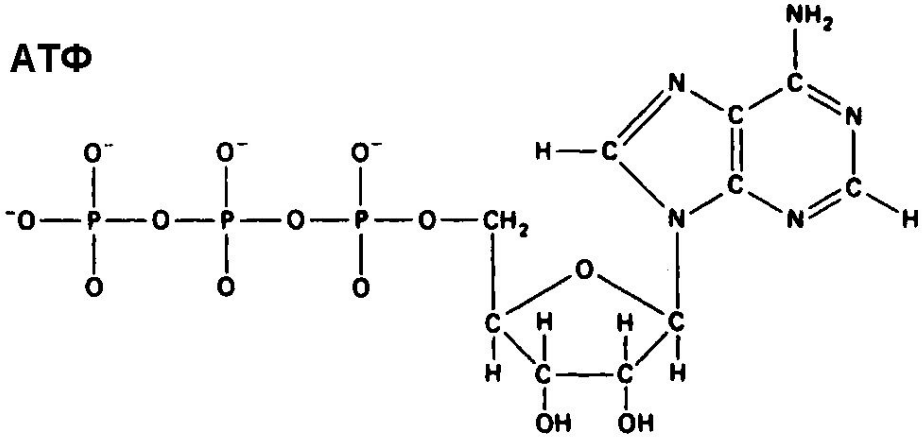
Глутамат



Аспартат



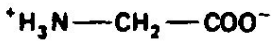
АТФ



ТОРМОЗНЫЕ

ГАМК

Глицин



Медиаторы – пептиды и полипептиды

Met -энкефалин

Tyr Gly Gly Phe Met

Leu -энкефалин

Tyr Gly Gly Phe Leu

Вещество Р

Arg Pro Lys Pro Gln Gln Phe Phe Gly Leu Met NH_2

Нейротензин

p Glu Leu Tyr Glu Asn Lys Pro Arg Arg Pro Tyr Ile Leu

β - Эндорфин

Tyr Gly Gly Phe Met Thr Ser Glu Lys Ser Gln Thr Pro Leu Val Thr Met Phe Lys Asn Ala Ile Val Lys Asn Ala His Lys Lys Gly Gln

АКТГ (кортикотропин)

Ser Tyr Ser Met Glu His Phe Arg Tyr Gly Lys Pro Val Gly Lys Lys Met Arg Pro Val Lys Val Tyr Pro Asp Gly Ala Glu Asp Glu Leu Ala Glu Ala Phe Pro Leu Glu Phe

Ангиотензин Asp Arg Val Tyr Ile His Pro Phe NH_2

Окситоцин

Ile Tyr Cys

Gln Asn Cys Pro Leu Gly NH_2

Вазопрессин

Phe Tyr Cys

Gln Asn Cys Pro Arg Gly NH_2

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

Вазоактивный кишечный полипептид

His Ser Asp Ala Val Phe Thr Asp Asn Tyr Thr Arg Leu Arg Lys Gln Met Ala Val Lys Lys Tyr Leu Asn Ser Ile Leu Asn NH_2

Соматостатин

Ala Gly Cys Lys Asn Phe Phe Trp

Cys Ser Thr Phe Thr Lys

Тиролиберин

p Glu His Pro NH_2

Люлиберин

p Glu His Trp Ser Tyr Gly Leu Arg Pro Gly NH_2

Бомбезин

p Glu Gln Arg Leu Gly Asn Gln Trp Ala Val Gly His Leu Met NH_2

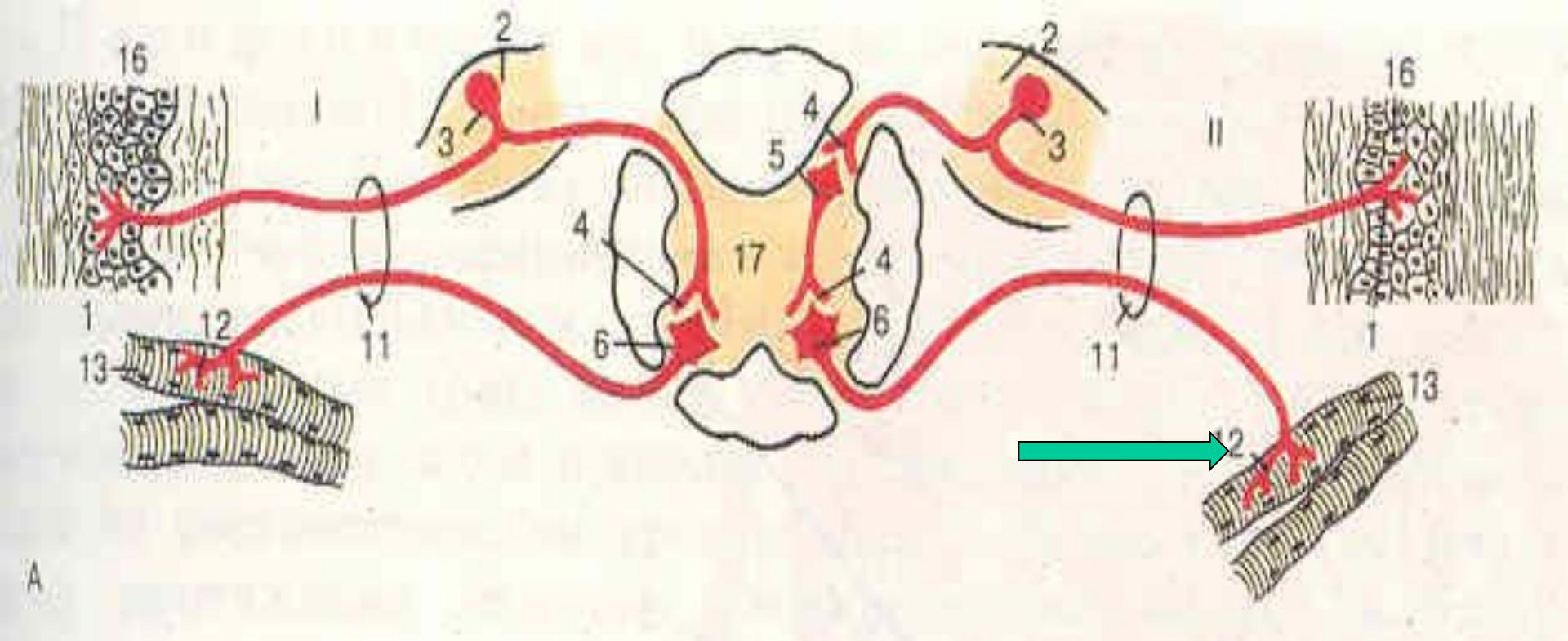
Карнозин

Ala His

Холецистокининоподобный пептид

Asp Tyr Met Gly Trp Met Asp Phe NH_2

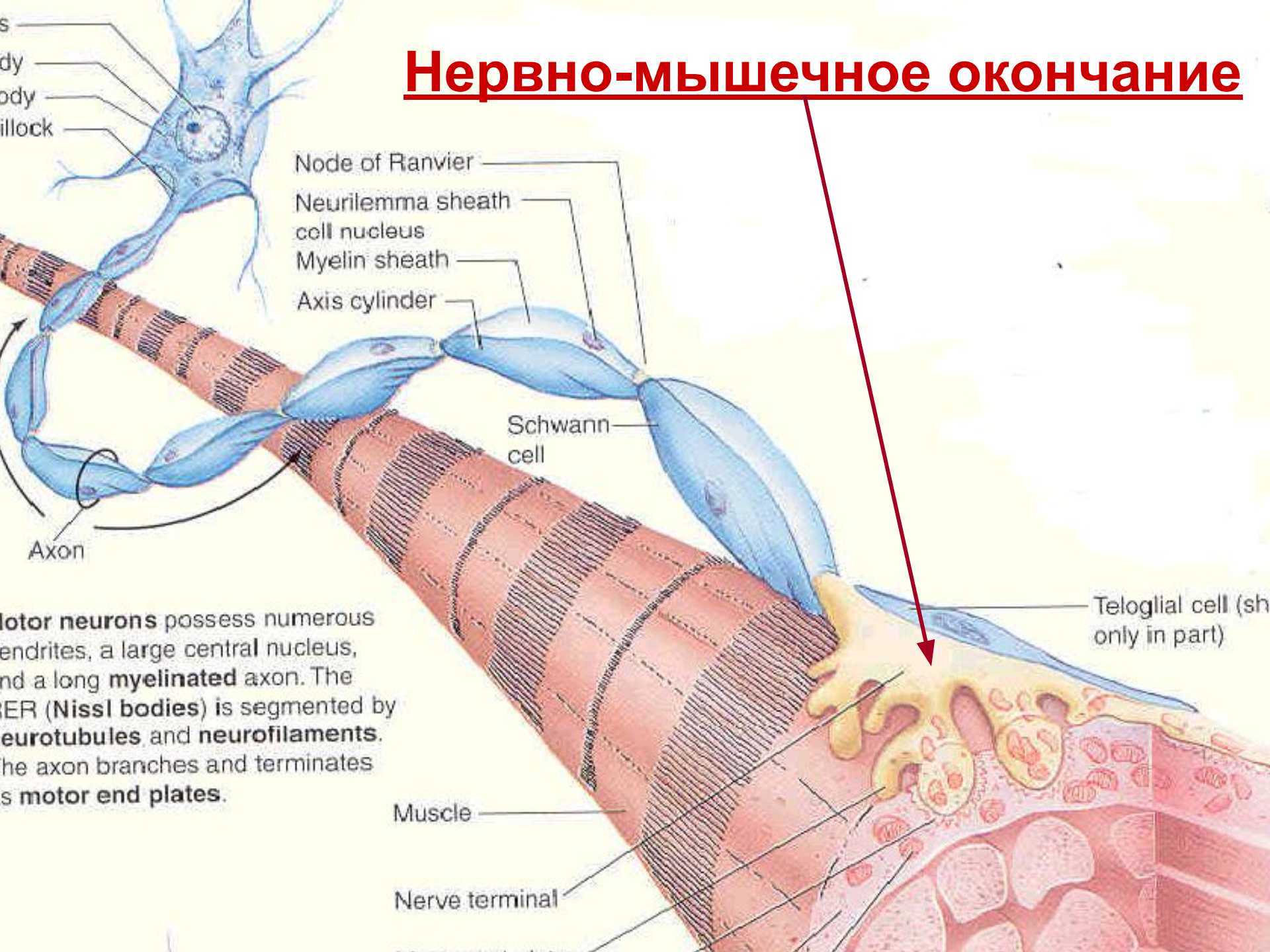
Эффекторные нервные окончания
(эффекторы)



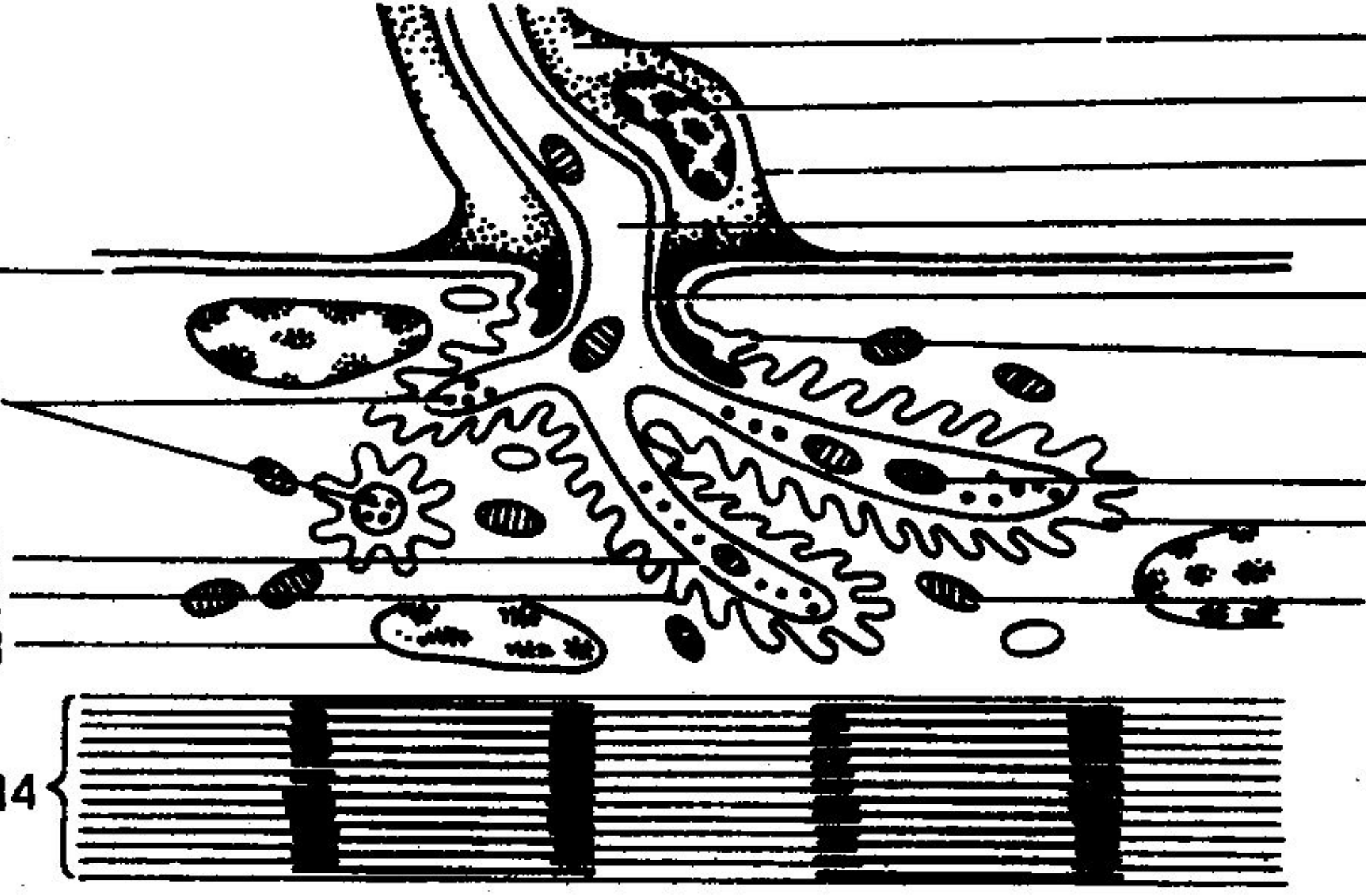
-двигательные

-секреторные

Нервно-мышечное окончание



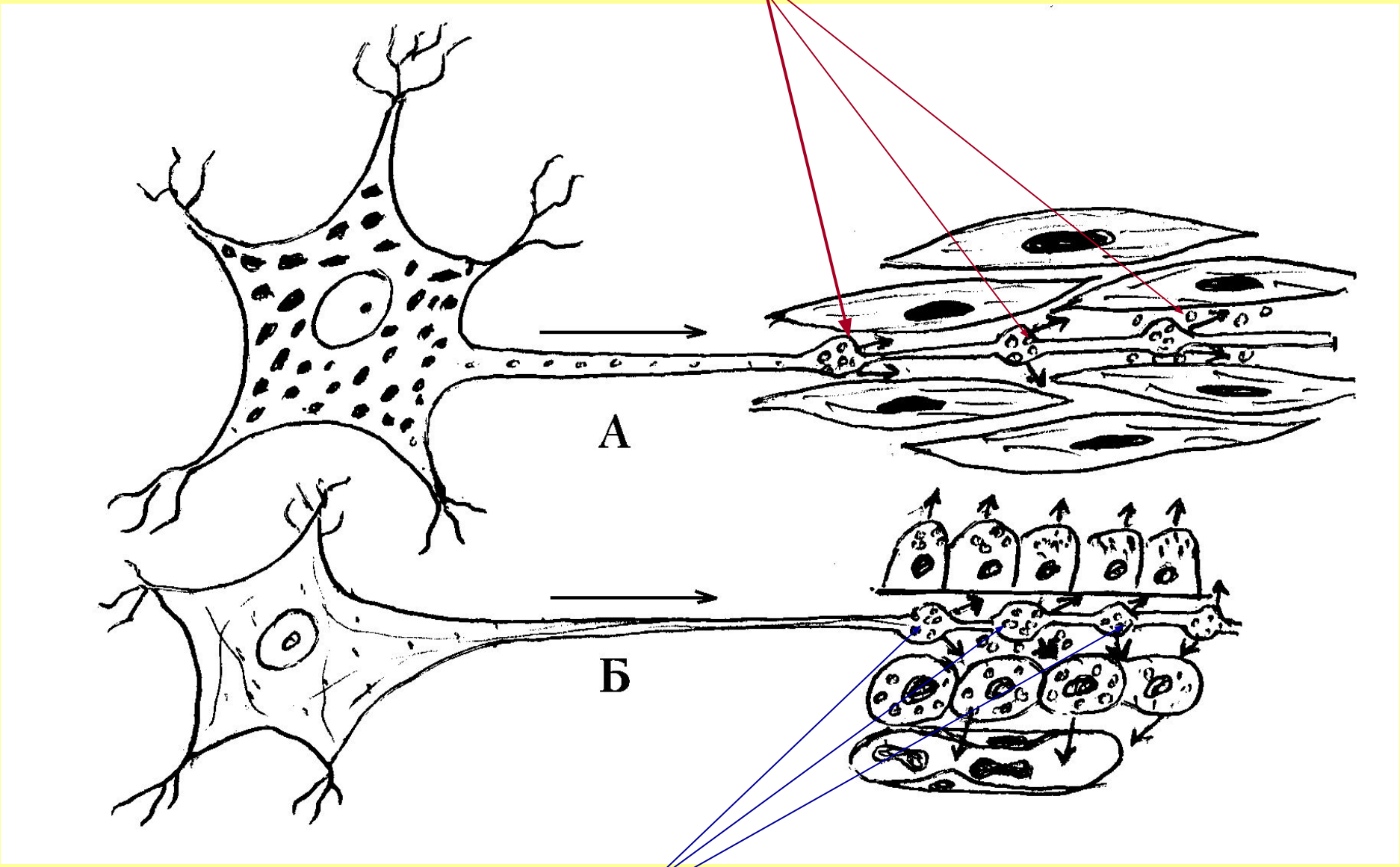
Нервно-мышечное окончание



Нервно-мышечное окончание

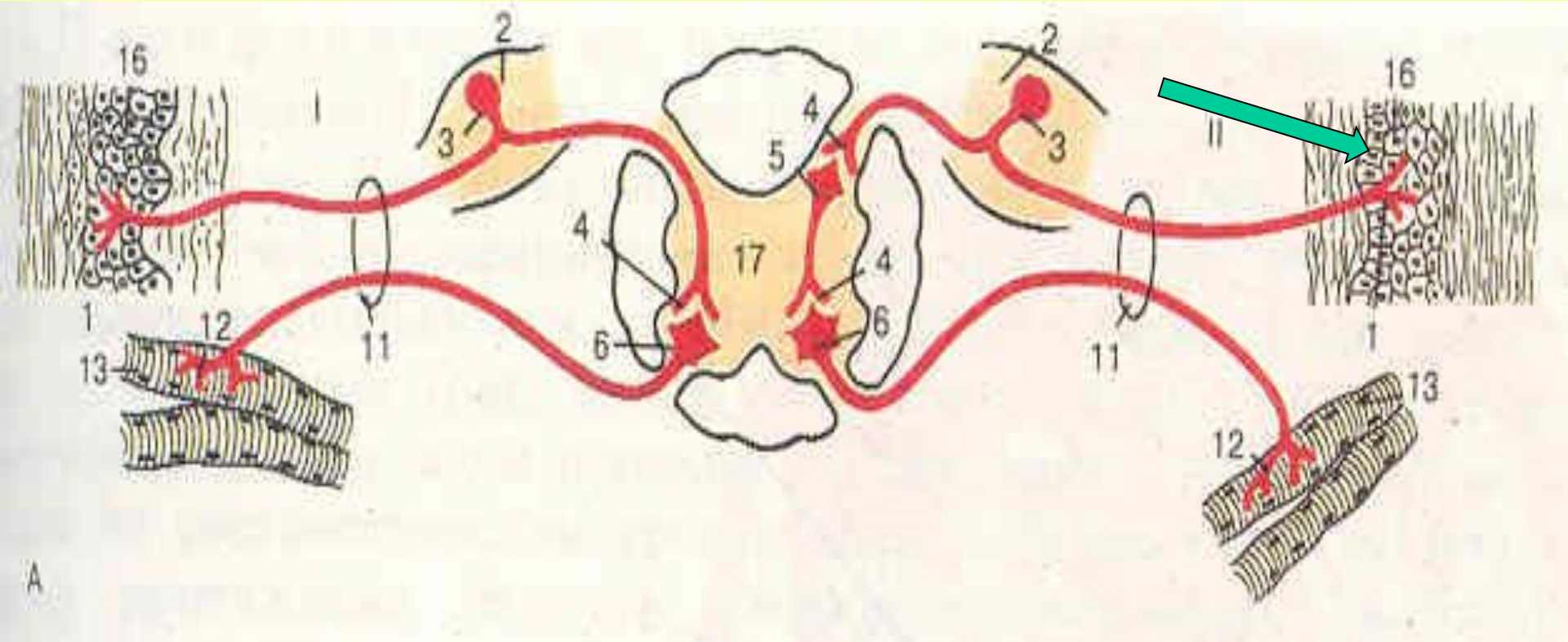
Моторная бляшка

Двигательное нервное окончание в гладкомышечной ткани



Секреторное нервное окончание в железистой ткани

Рецепторные нервные окончания

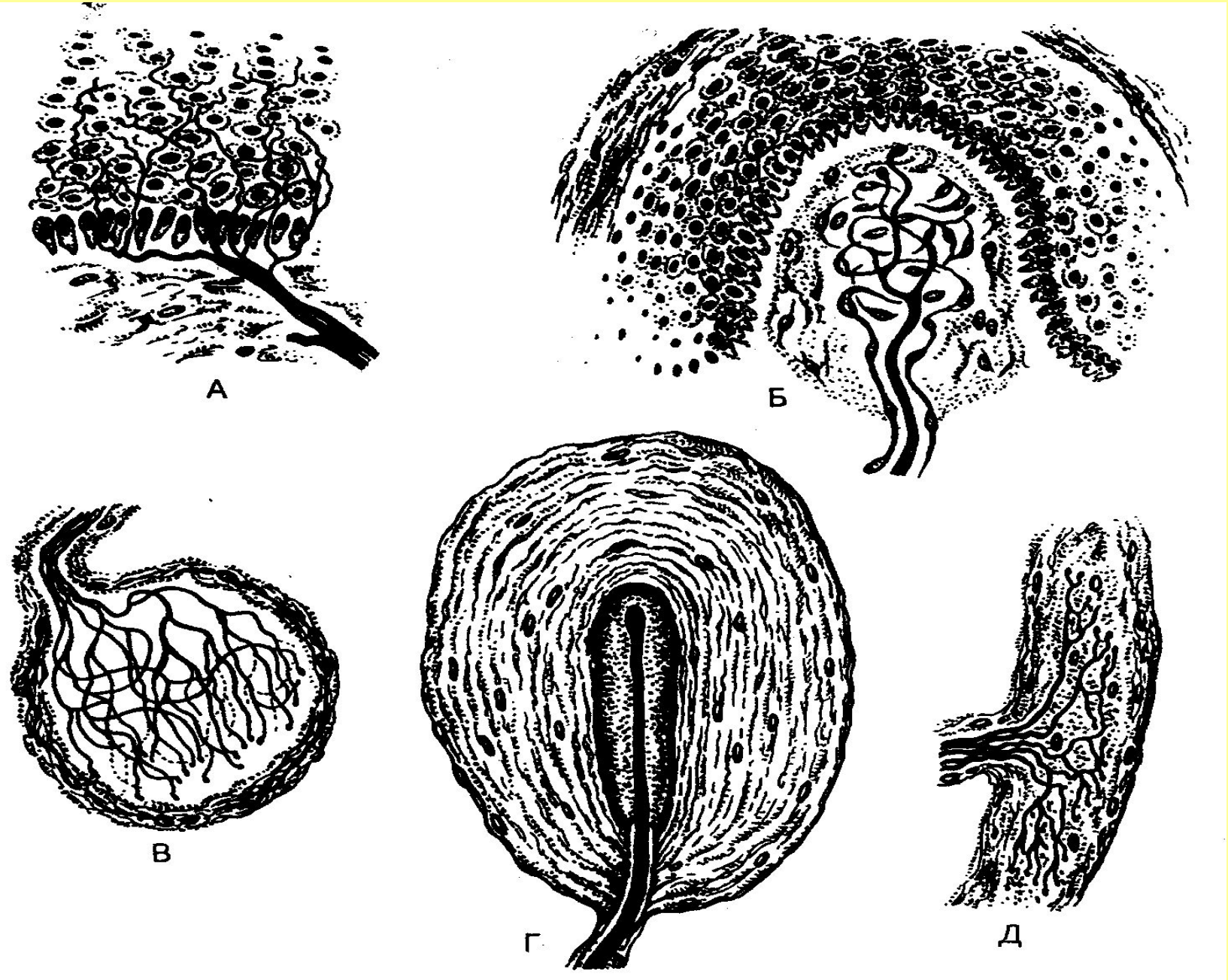


-Экстеро и интерорецепторы

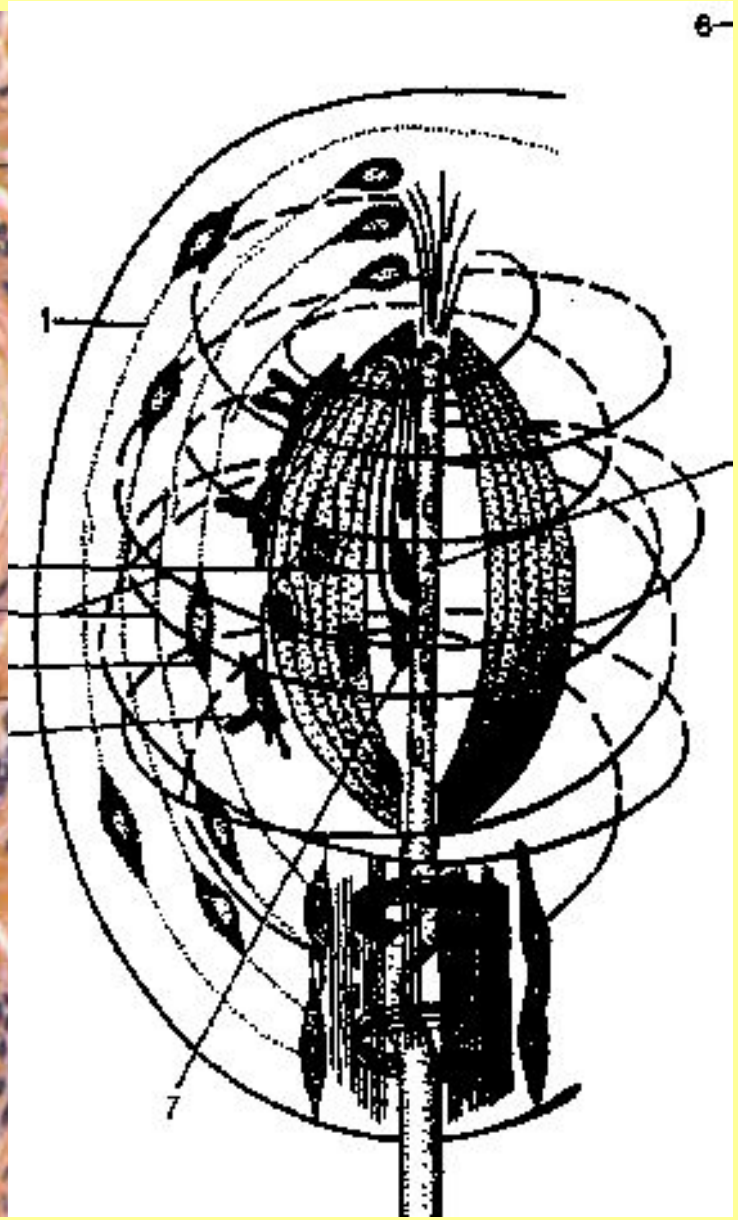
-Баро-, хемо-терморецепторы

-Свободные и несвободные (инкапсулированные и неинкапсулированные)

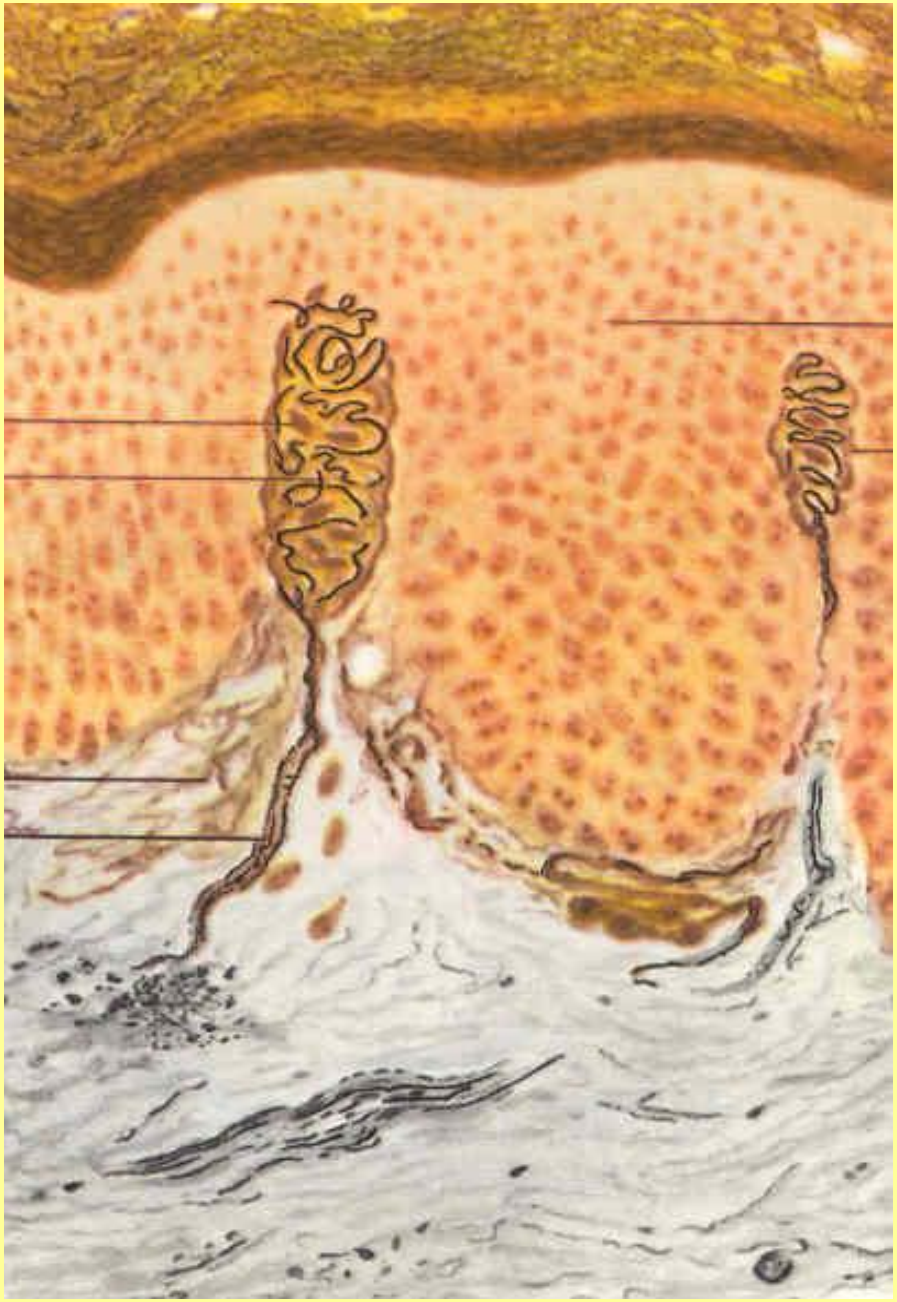
Рецепторные нервные окончания (рецепторы)

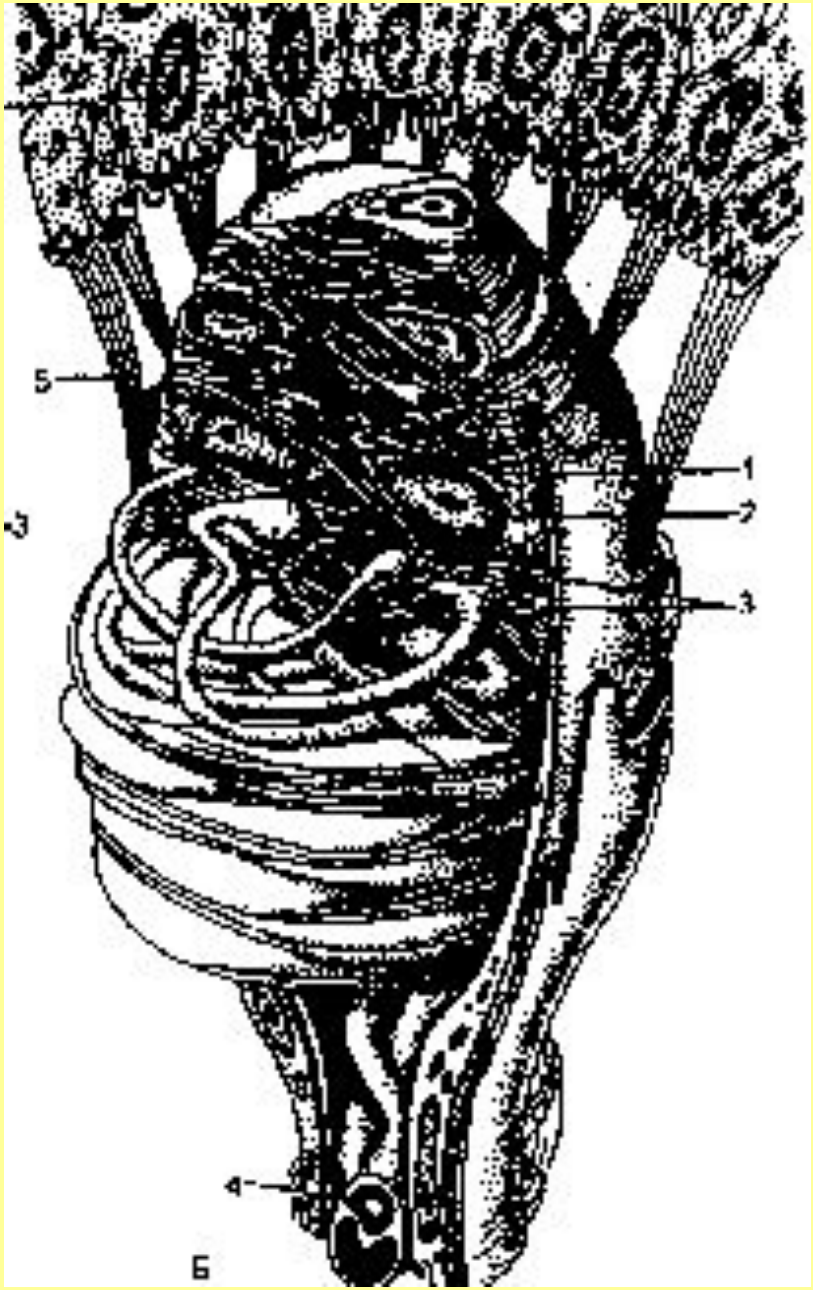


Пластинчатое тельце Фатер-Пачини



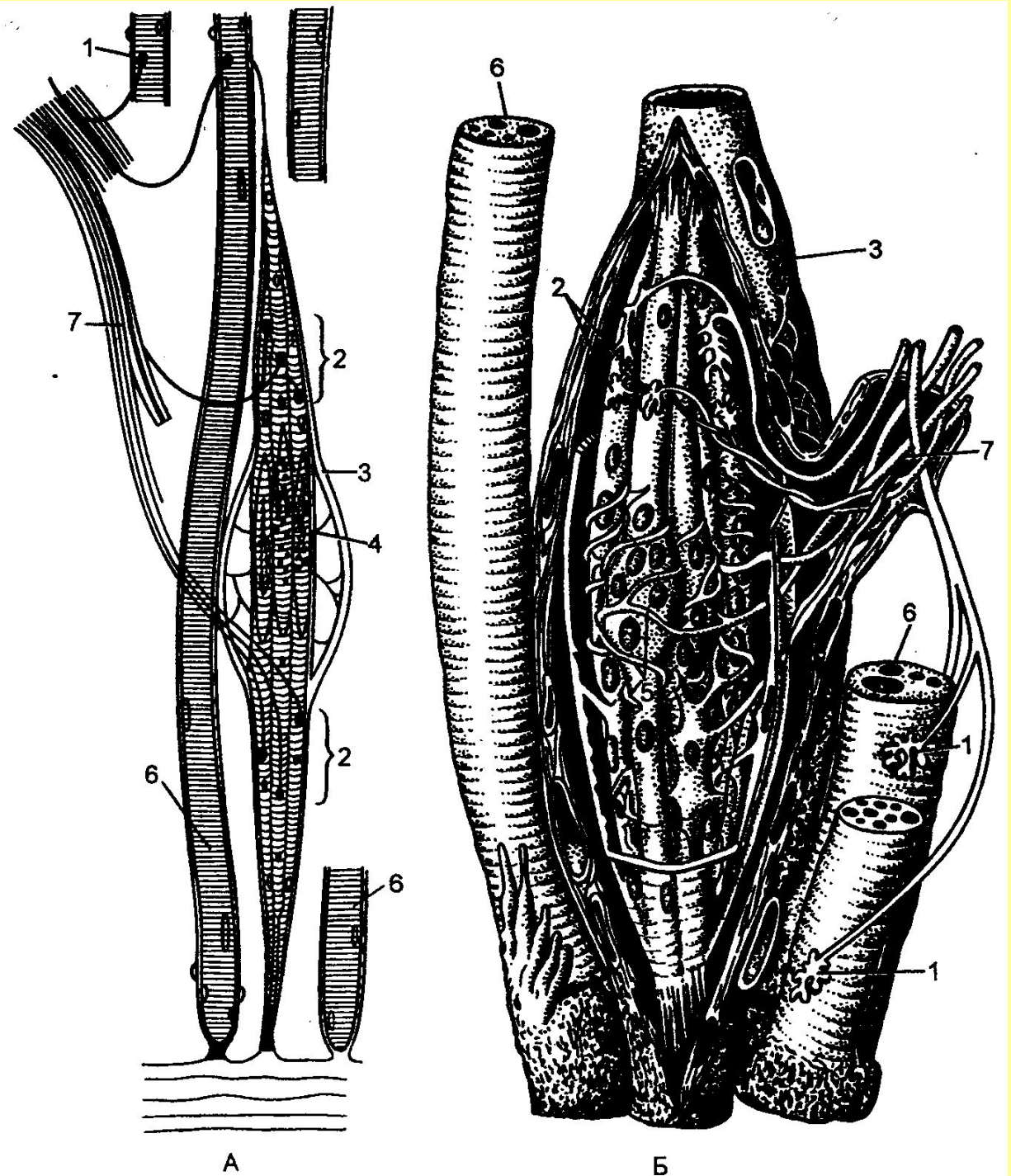
Осязательное тельце Мейснера





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

Нервно-сухожильные веретёна



Морфологическим субстратом функционирования нервной системы являются рефлекторные дуги.

Это цепи нейронов, связаных 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