

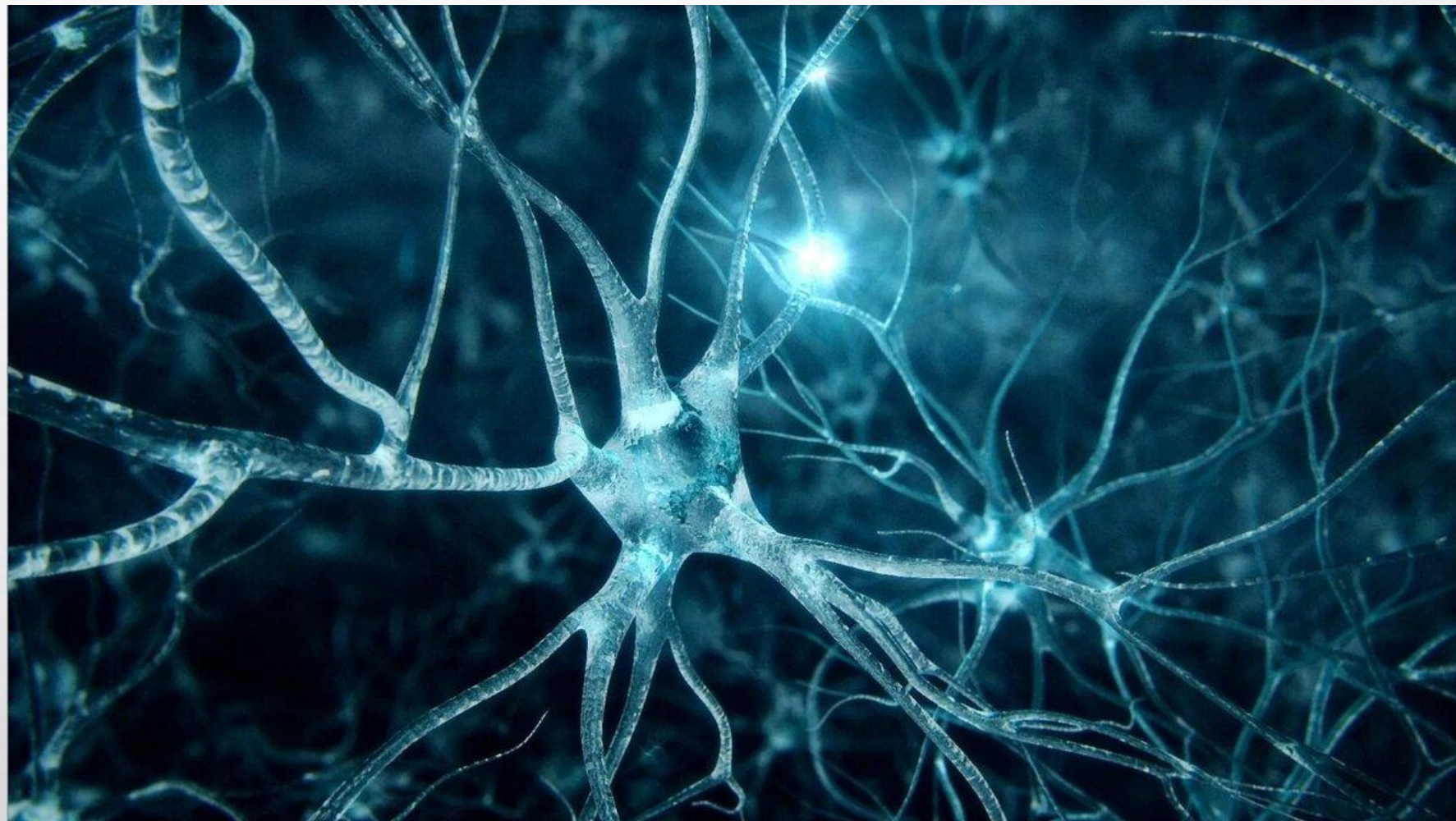
ФИЗИОЛОГИЯ ЦНС

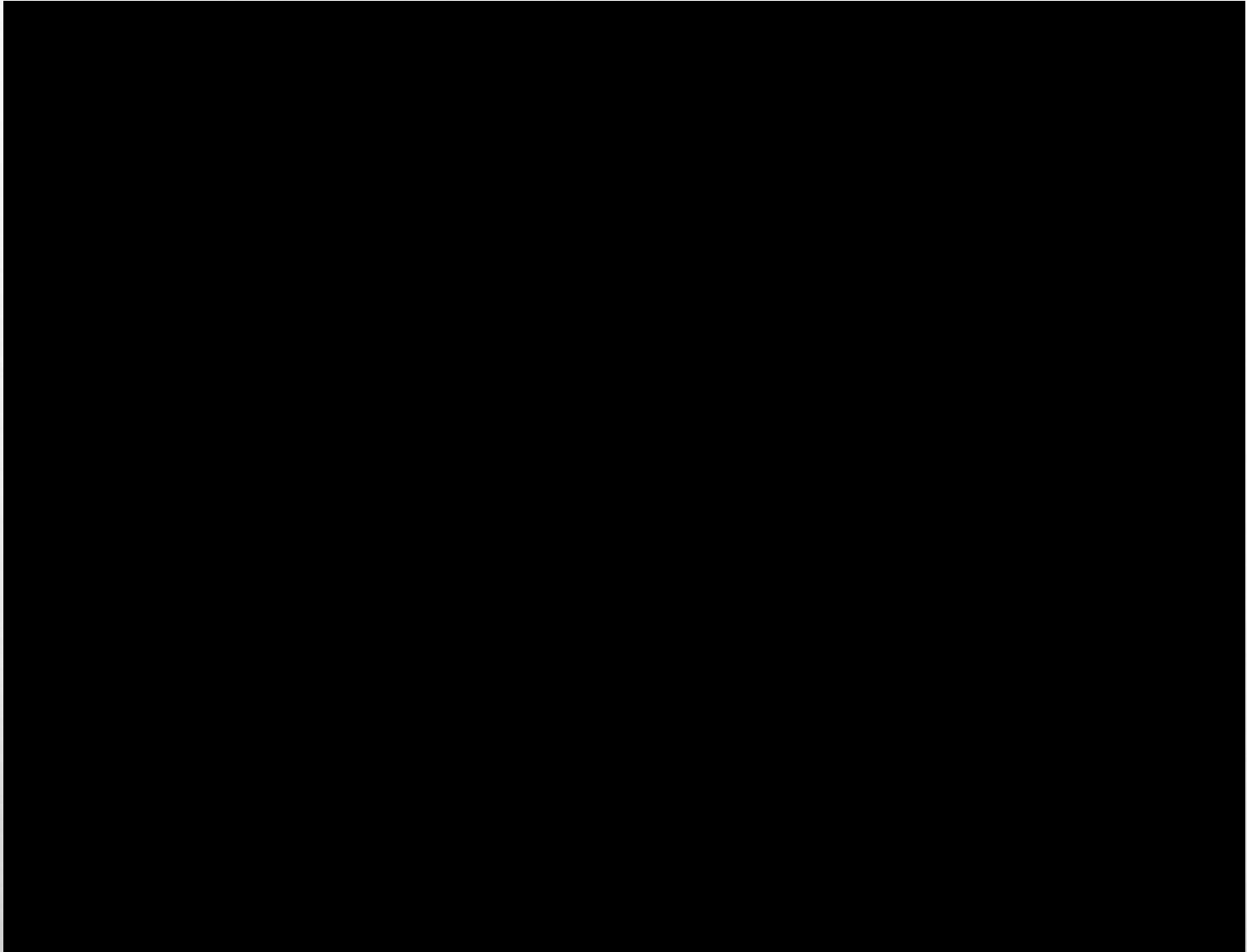


Отделы нервной системы

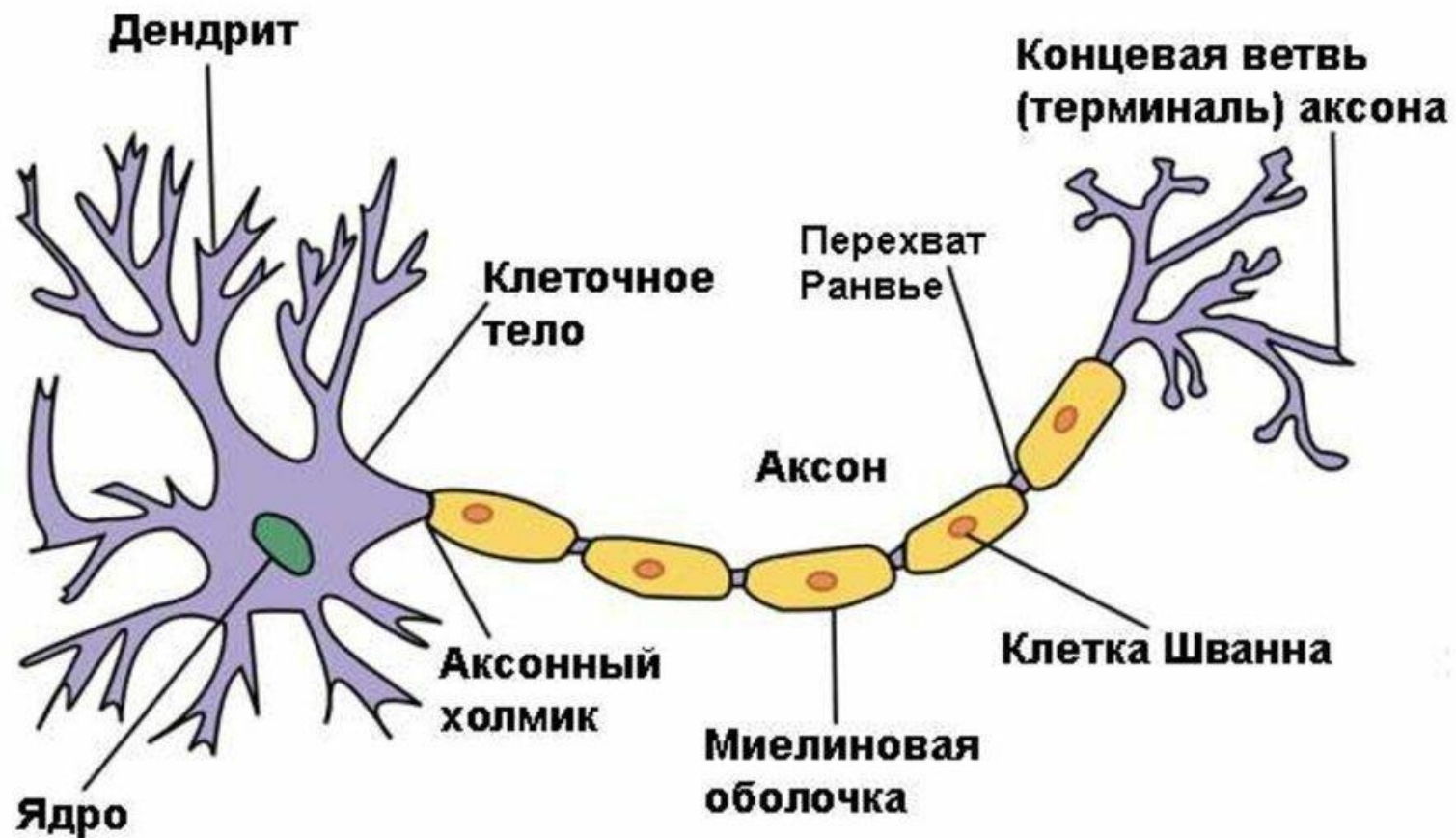


НЕЙРОН

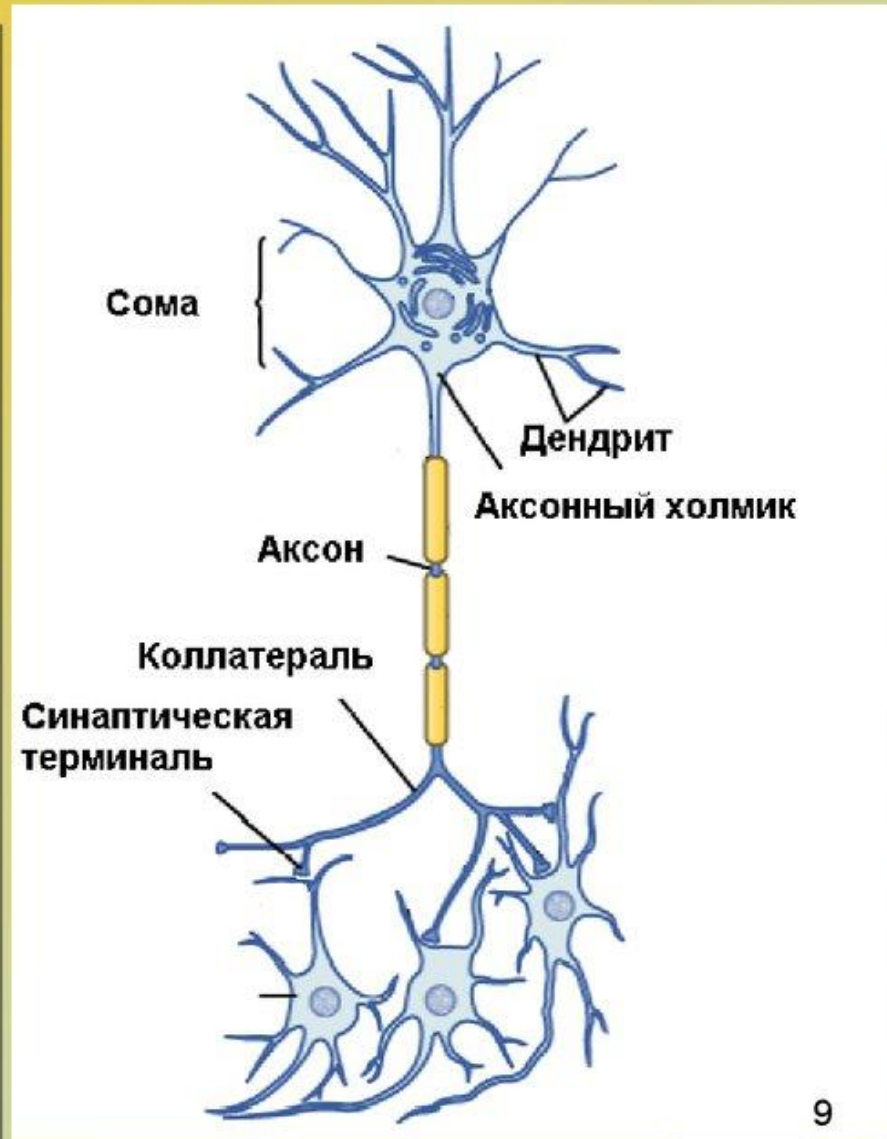
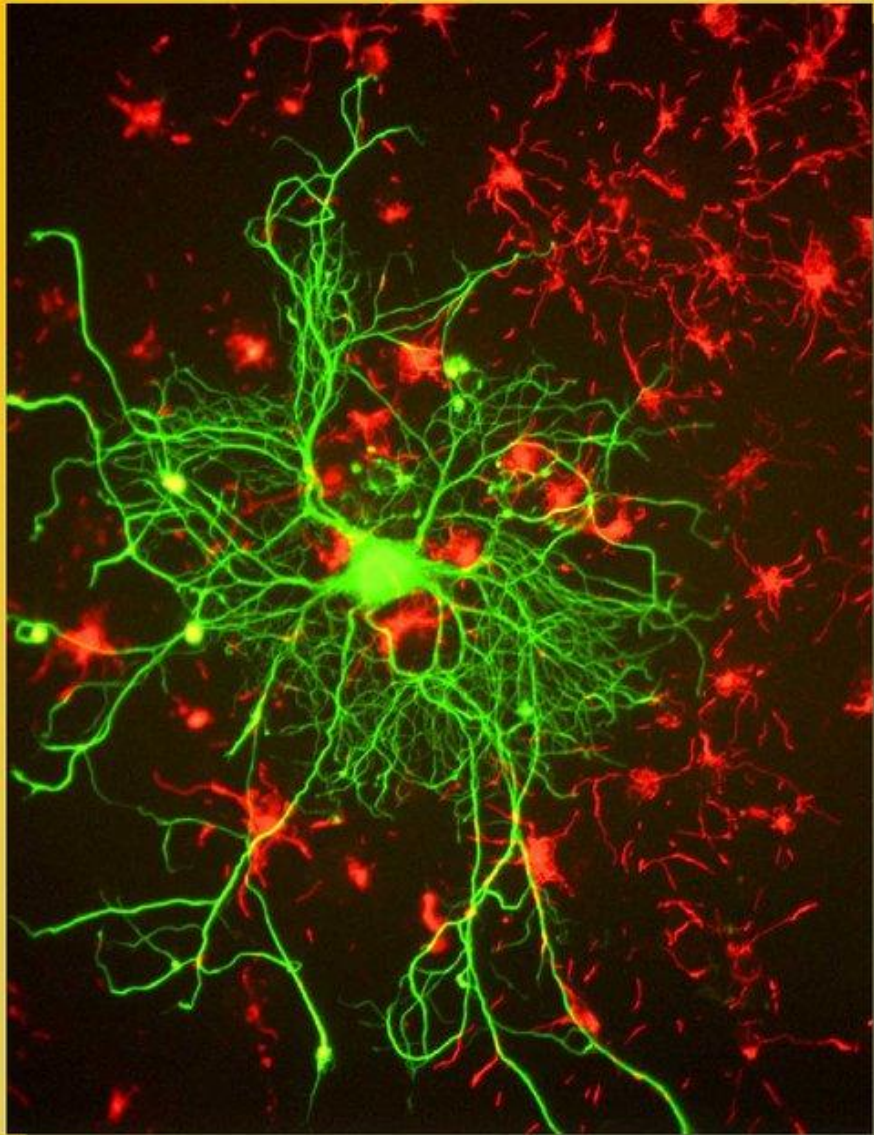




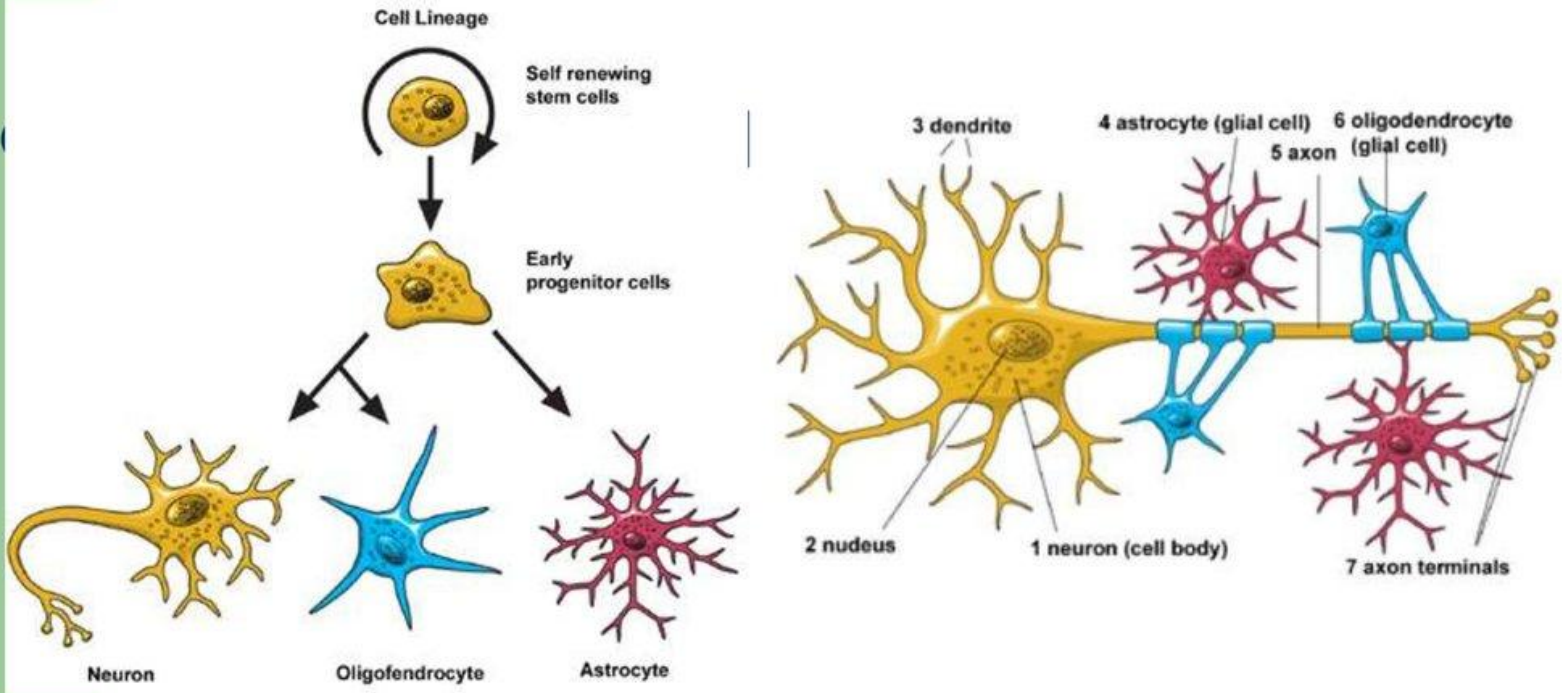
Строение нейрона



Строение нейрона



Глиальные клетки: Нейроглия



Некоторые виды глиальных клеток

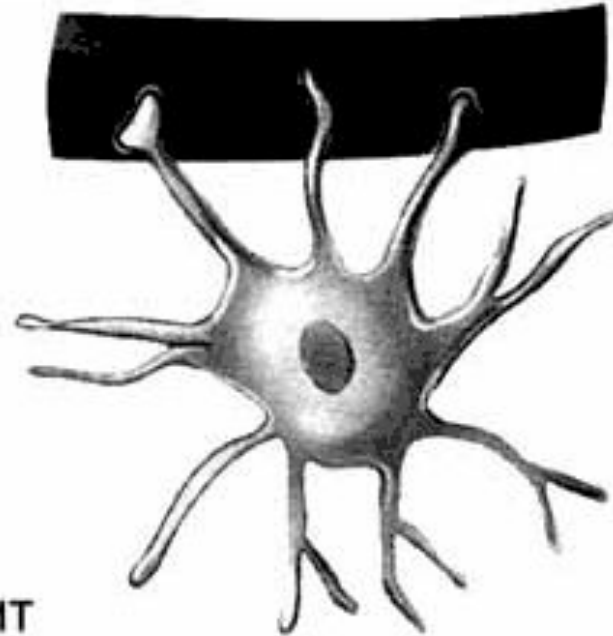
Аксон



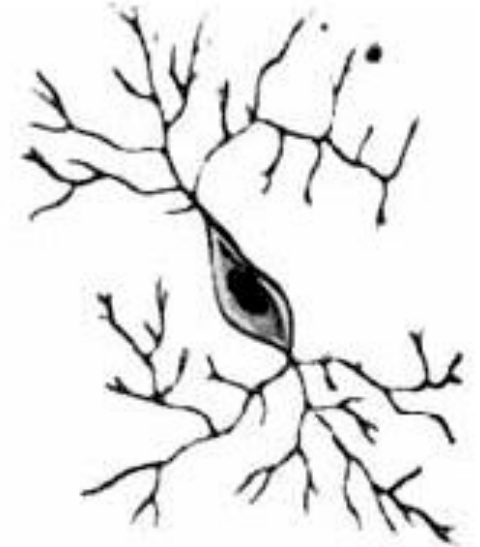
Шванновская
клетка



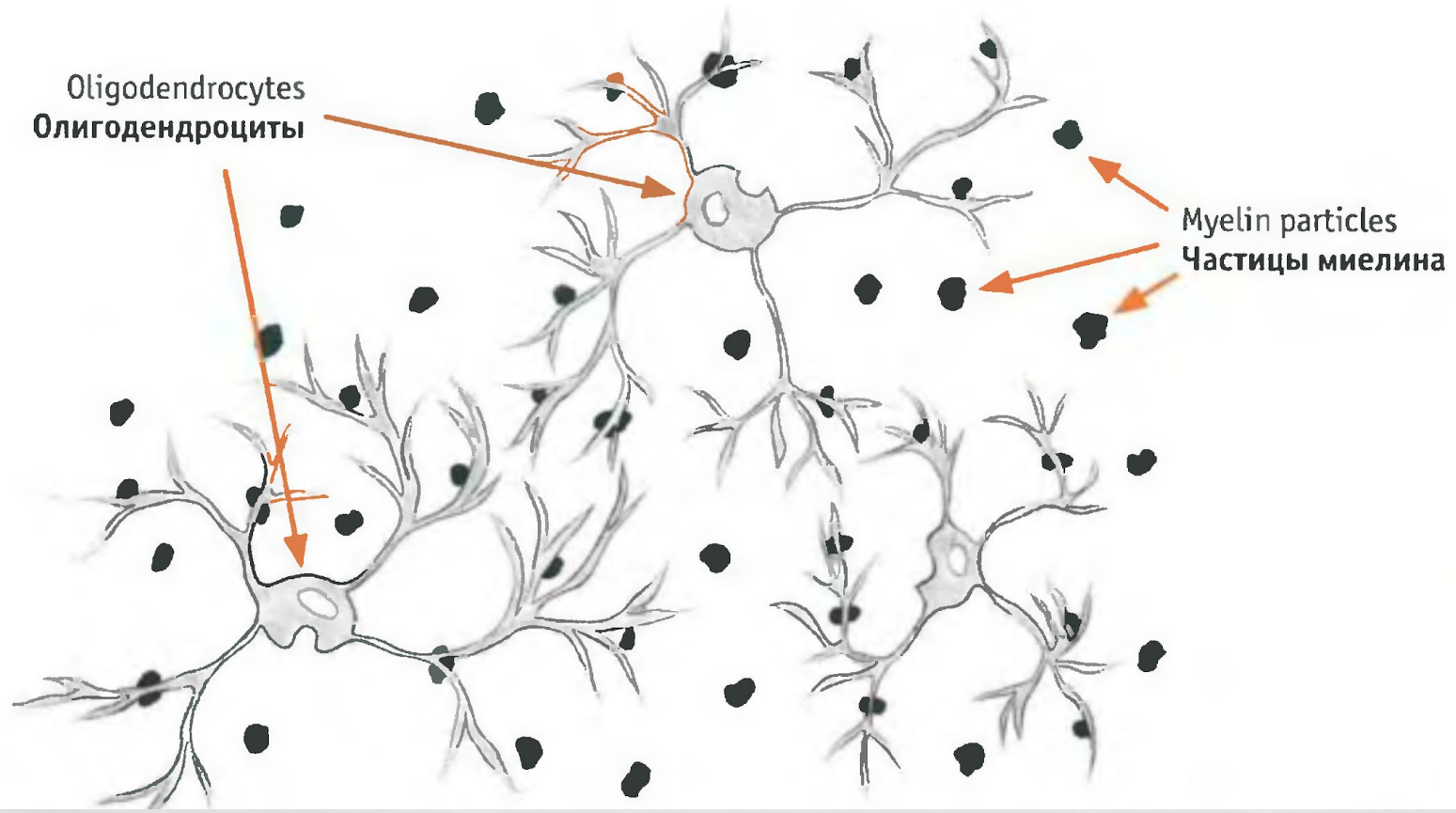
Олигодендроцит



Астроцит



Микроглия



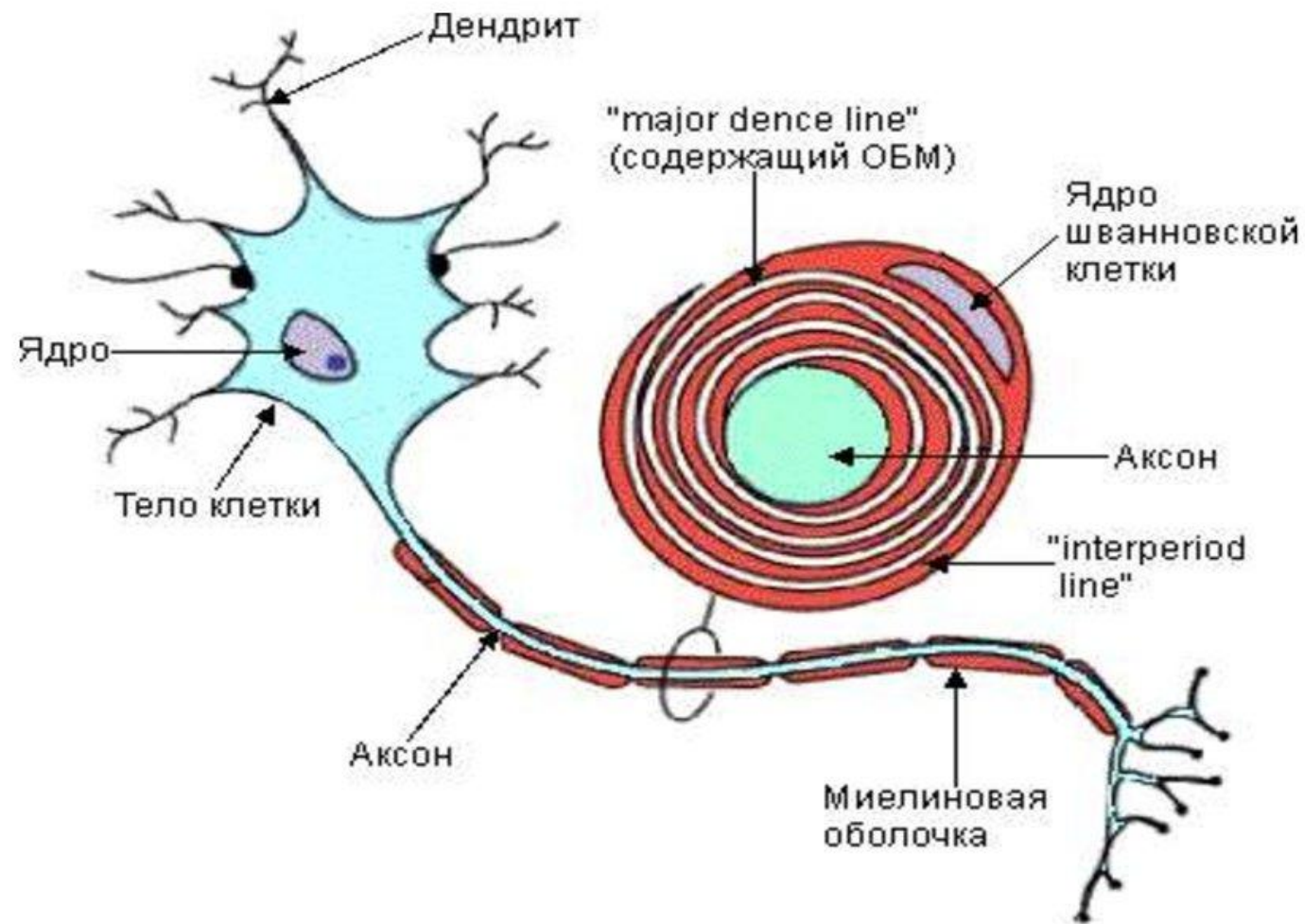
Олигодендроциты образуют миелин в центральной нервной системе. Миелин формируется во внутриклеточных пространствах (сравните со шванновскими клетками периферической нервной системы — следующий рисунок).

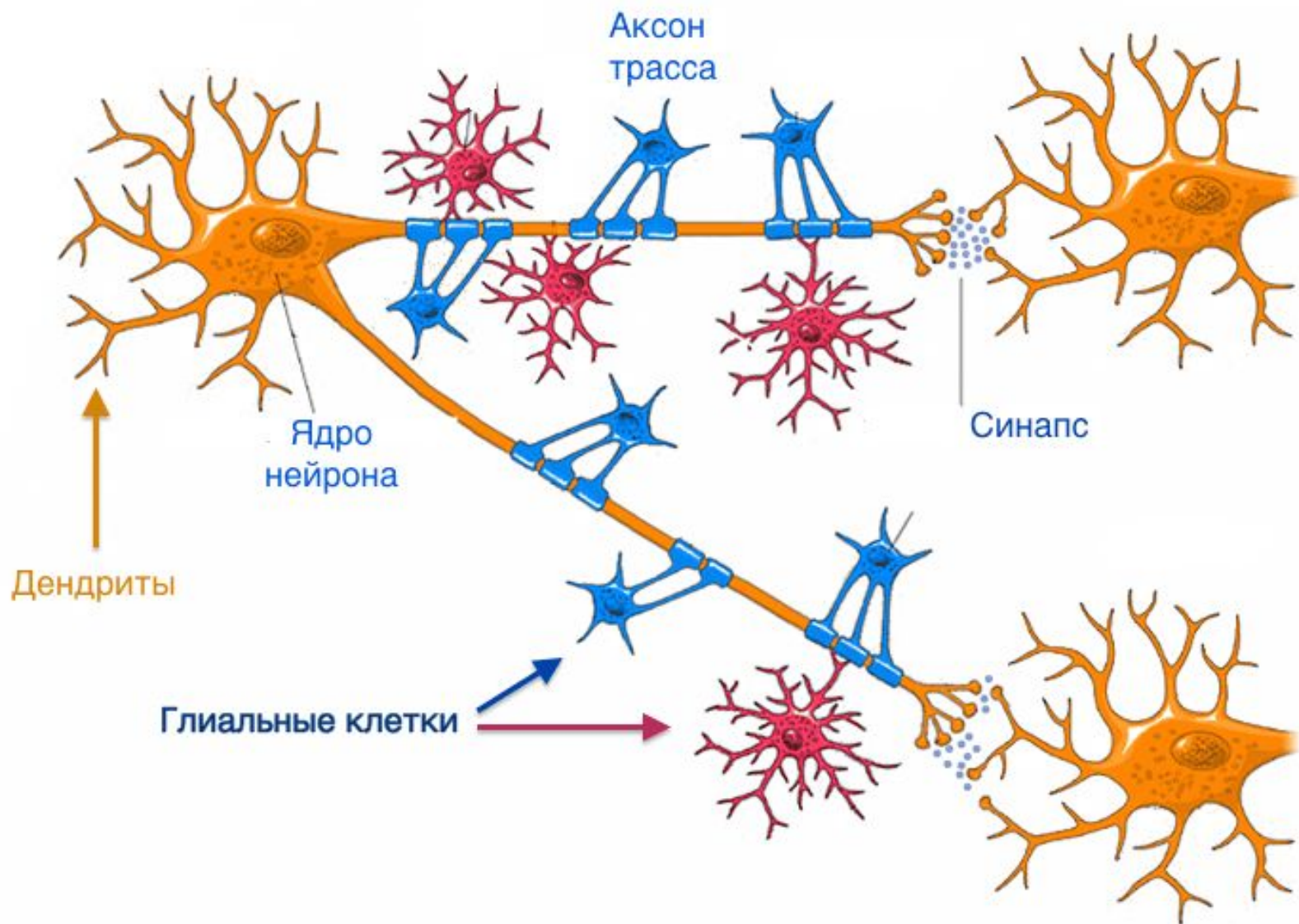


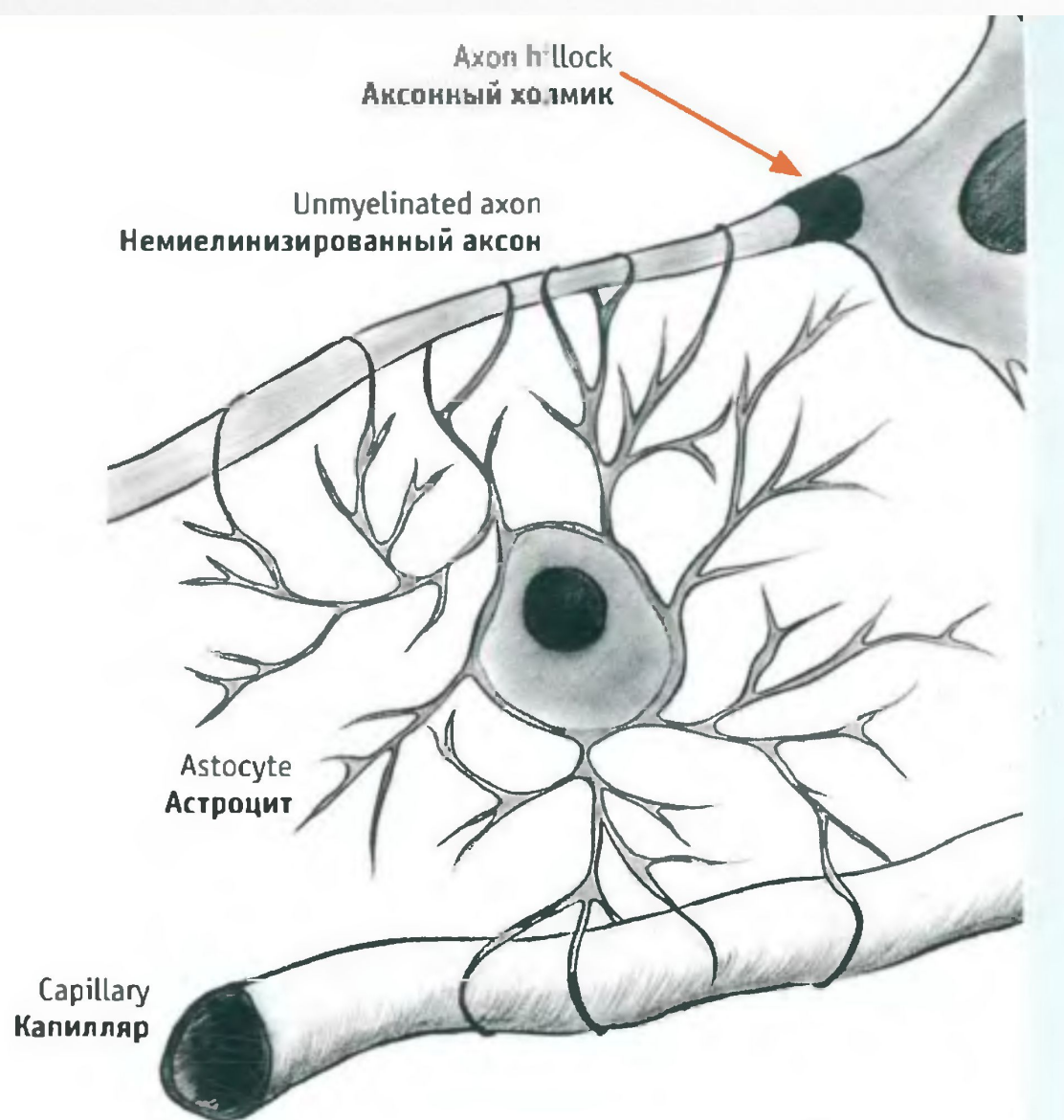
Шванновские клетки формируют миелиновые оболочки вокруг аксонов и основания дендритов в периферических отделах нервной системы (сравните с олигодендроцитами — предыдущий рисунок).

Шванновская клетка, покрывающая аксон миелиновой оболочкой

Строение нейрона







Астроциты образуют опорную сеть для нейронов. Они участвуют в формировании гематоэнцефалического барьера и регулируют химический состав тканевой жидкости.



Электронная фотография (увеличение 1,22000)
 Фотография любезно предоставлена д-р Lauren A. Langford



РЕФЛЕКТОРНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ
ПРИНЦИПЫ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ.

- **РЕФЛЕКС - ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА НА РАЗДРАЖЕНИЕ РЕЦЕПТОРОВ, КОТОРАЯ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ВОЗНИКНОВЕНИИ, ИЗМЕНЕНИИ ИЛИ ПРЕКРАЩЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОРГАНОВ, ТКАНЕЙ ИЛИ ЦЕЛОСТНОГО ОРГАНИЗМА И ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ ОБЯЗАТЕЛЬНОМ УЧАСТИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.**

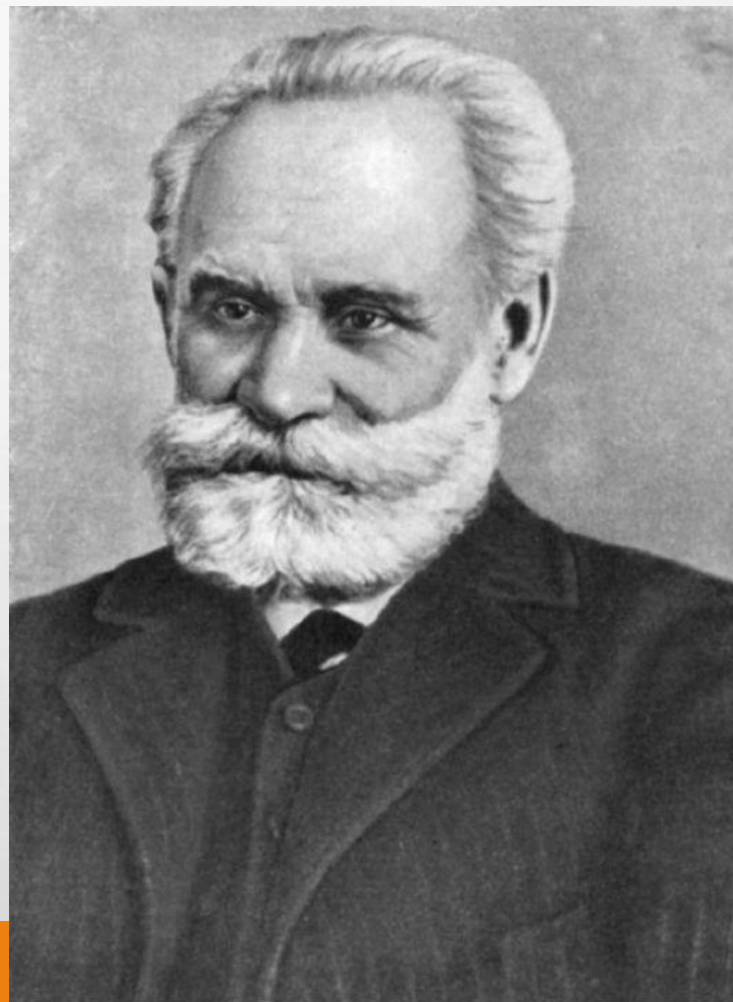
РЕНЕ ДЕКАРТ (1596-1650)



ИВАН МИХАЙЛОВИЧ СЕЧЕНОВ



ИВАН ПЕТРОВИЧ ПАВЛОВ



КЛАССИФИКАЦИЯ РЕФЛЕКСОВ

ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ ЗНАЧЕНИЮ

- ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ,
- ОБОРОНИТЕЛЬНЫЕ,
- ПИЩЕВЫЕ
- ПОЛОВЫЕ.

ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ РЕЦЕПТОРОВ

- ЭКСТЕРОРЕЦЕПТИВНЫЕ – ВЫЗЫВАЕМЫЕ РАЗДРАЖЕНИЕМ РЕЦЕПТОРОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА;
- ИНТЕРОРЕЦЕПТИВНЫЕ – ВЫЗЫВАЕМЫЕ РАЗДРАЖЕНИЕМ РЕЦЕПТОРОВ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ И СОСУДОВ;
- ПРОПРИОРЕЦЕПТИВНЫЕ – ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ РЕЦЕПТОРОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В МЫШЦАХ, СУХОЖИЛИЯХ И СВЯЗКАХ.

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОРГАНОВ, КОТОРЫЕ УЧАСТВУЮТ В ФОРМИРОВАНИИ ОТВЕТНОЙ РЕАКЦИИ

- ДВИГАТЕЛЬНЫМИ (ЛОКОМОТОРНЫМИ),
- СЕКРЕТОРНЫМИ,
- СОСУДИСТЫМИ
- И ДР.

ПО СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

- СПИНАЛЬНЫЕ РЕФЛЕКСЫ, ДЛЯ КОТОРЫХ ДОСТАТОЧНО НЕЙРОНОВ СПИННОГО МОЗГА;
- БУЛЬБАРНЫЕ (ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ УЧАСТИИ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА);
- МЕЗЭНЦЕФАЛЬНЫЕ (УЧАСТВУЮТ НЕЙРОНЫ СРЕДНЕГО МОЗГА);
- ДИЭНЦЕФАЛЬНЫЕ (НЕЙРОНЫ – ПРОМЕЖУТОЧНОГО МОЗГА);
- КОРТИКАЛЬНЫЕ (ДЛЯ КОТОРЫХ НЕОБХОДИМЫ НЕЙРОНЫ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА)

ПО МЕХАНИЗМУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

- БЕЗУСЛОВНЫЕ (ВРОЖДЕННЫЕ)
- УСЛОВНЫЕ (ПРИБРЕТЕННЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЖИЗНИ).

ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМУ ЗНАЧЕНИЮ

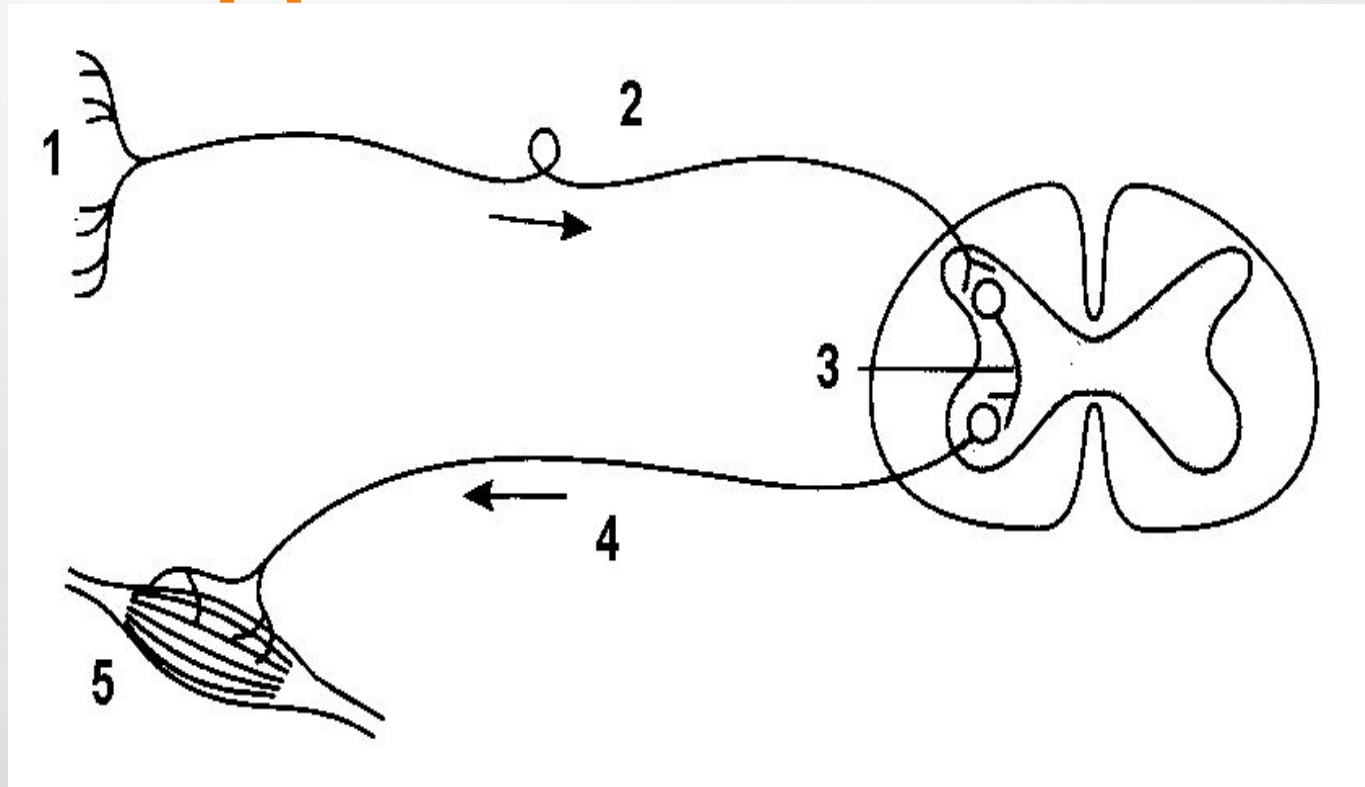
- ПИТЬЕВОЙ
- ПИЩЕВОЙ
- ПОЛОВОЙ
- ОБОРОНИТЕЛЬНЫЙ
- РЕГУЛЯЦИЯ СНА И БОДРОВСТВОНИЯ
- И ДР

РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА

- **РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА - СОВОКУПНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РЕФЛЕКСА.**

1 СТРУКТУРА СОМАТИЧЕСКОЙ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ

рецептор -1,
афферентное звено -2,
центральное звено -3,
эфферентное звено -4
эффектор -5.



Nervous System
Нервная система

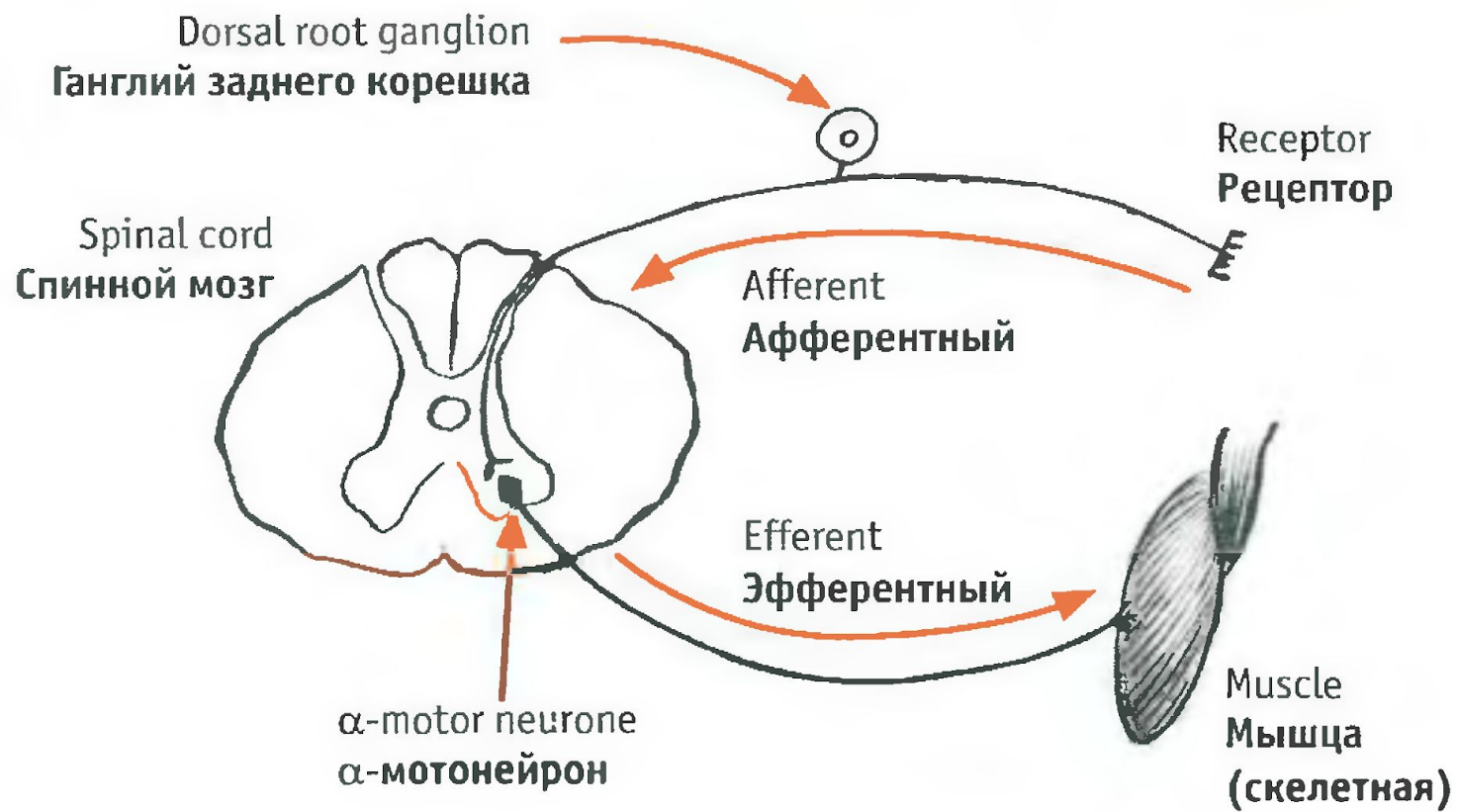
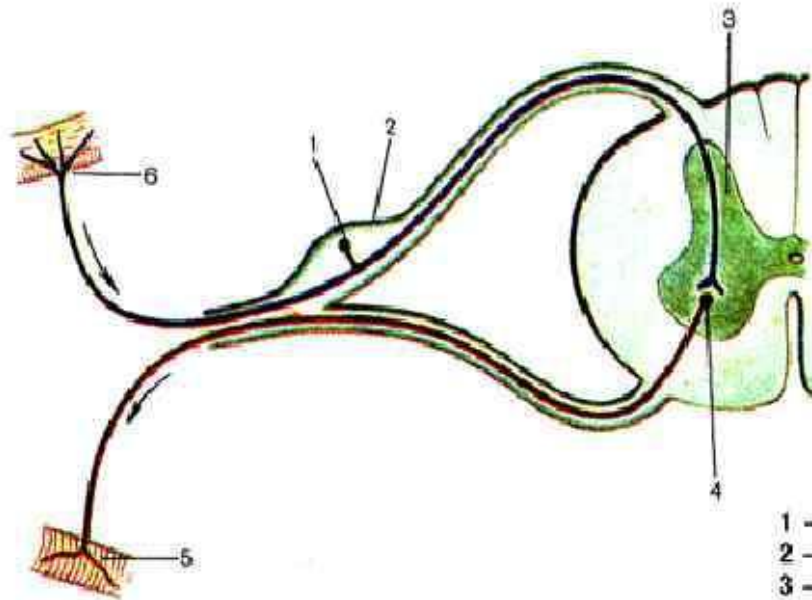


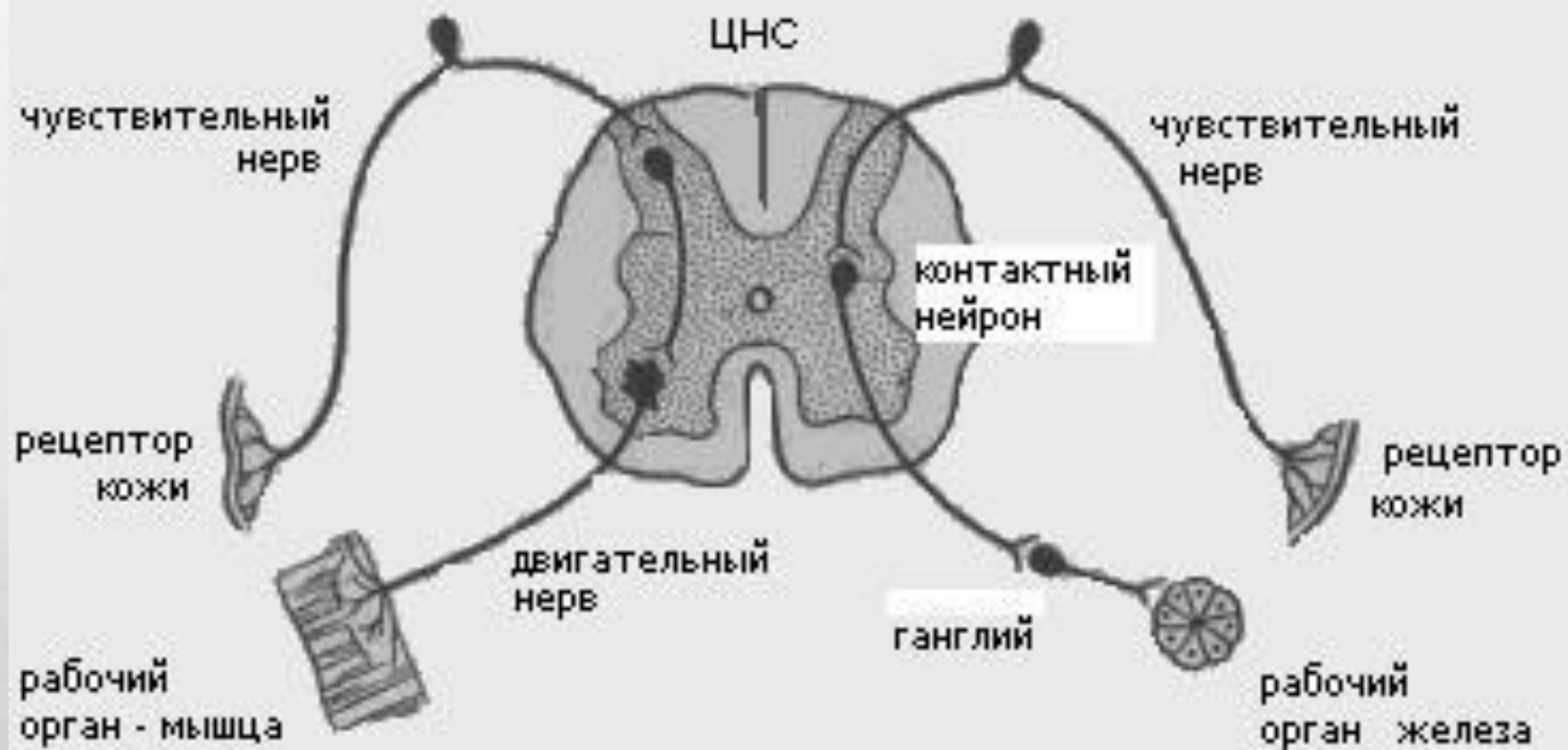
Схема простейшей рефлекторной дуги



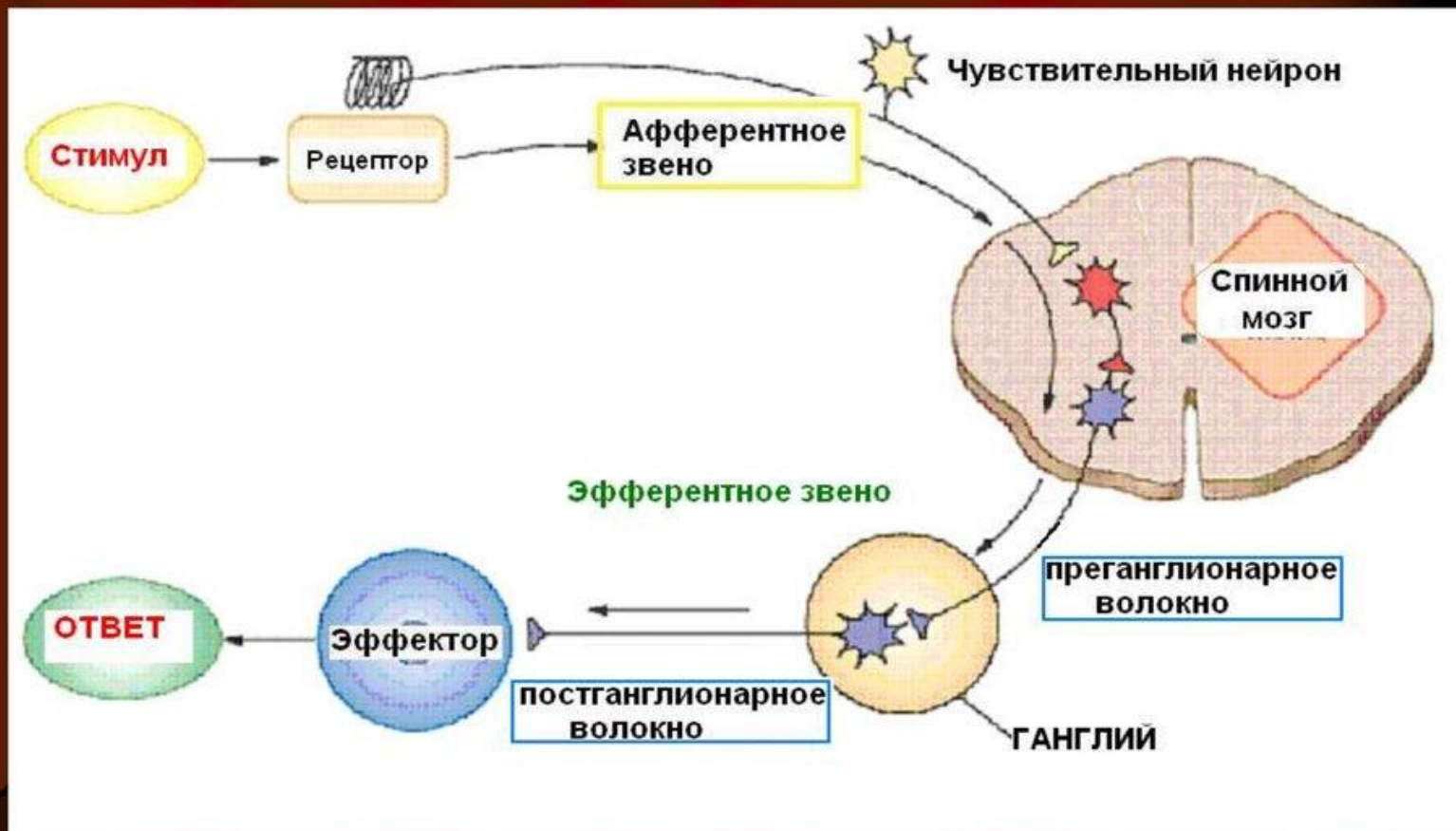
- 1 — афферентный (чувствительный) нейрон;
- 2 — спинномозговой узел;
- 3 — серое вещество спинного мозга;
- 4 — эфферентный (двигательный) нейрон;
- 5 — двигательное нервное окончание в мышцах;
- 6 — чувствительное нервное окончание в коже.

соматическая дуга

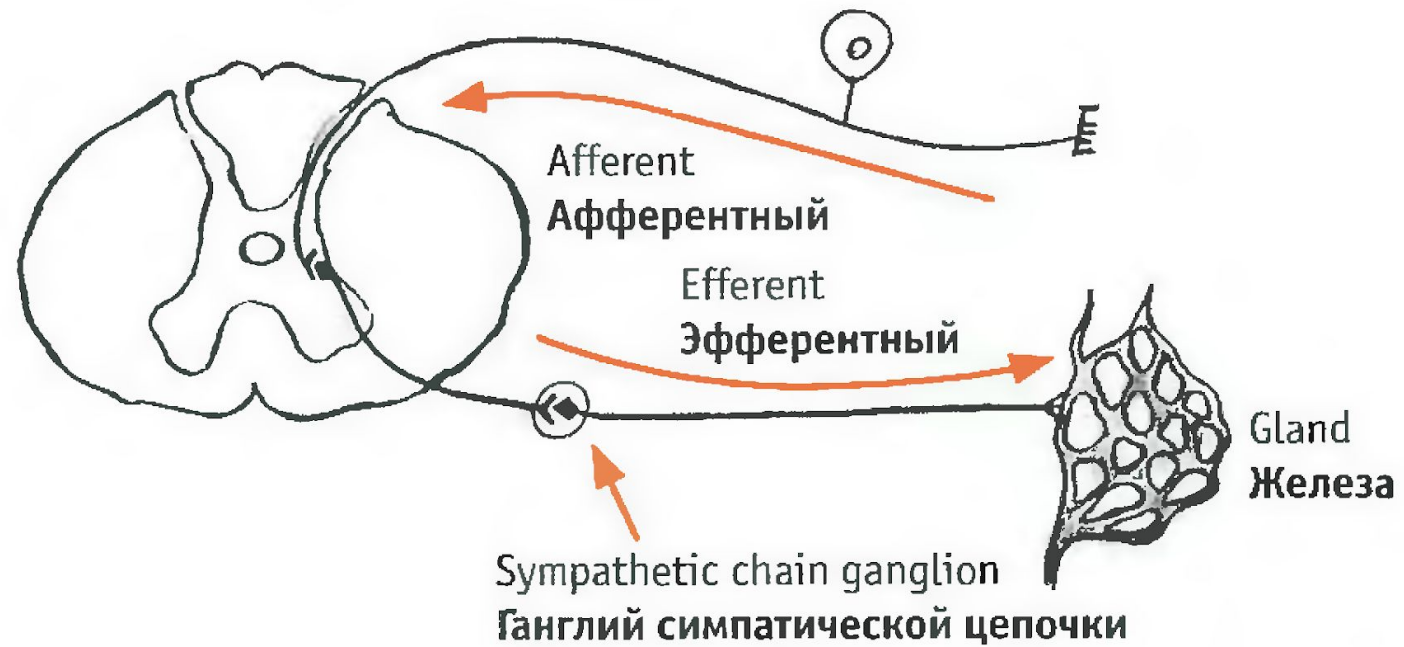
вегетативная дуга



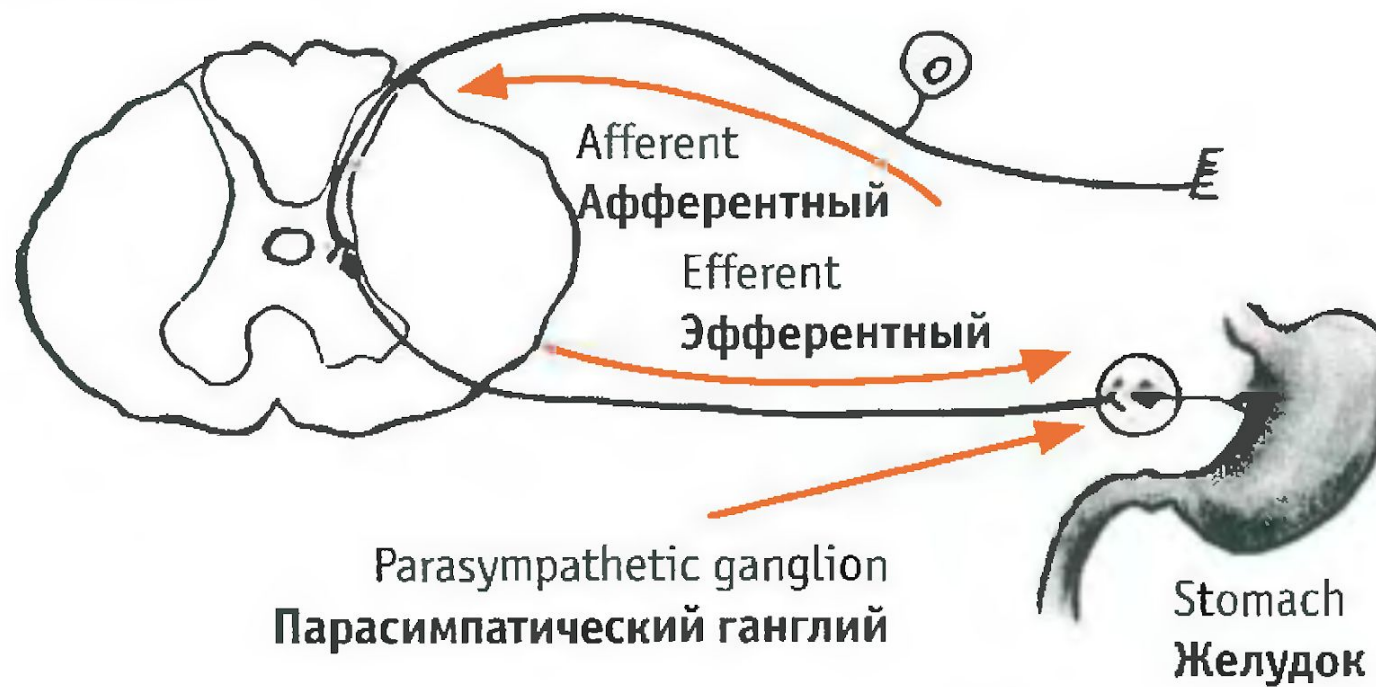
Вегетативная симпатическая рефлекторная дуга



Sympathetic Nervous System
Симпатическая нервная система

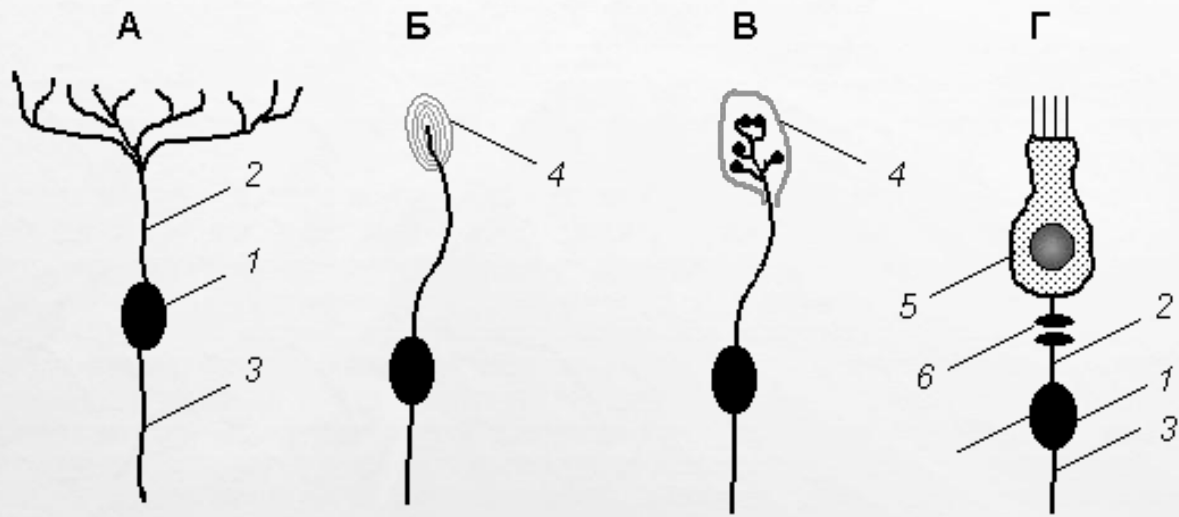


Парасимпатическая нервная система



РЕЦЕПТОРЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

- РЕЦЕПТОР – СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ КЛЕТКА, ЭВОЛЮЦИОННО ПРИСПОСОБЛЕННАЯ К ВОСПРИЯТИЮ ИЗ ВНЕШНЕЙ ИЛИ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ОПРЕДЕЛЕННОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ И К ПРЕОБРАЗОВАНИЮ ЕГО ЭНЕРГИИ ИЗ ФИЗИЧЕСКОЙ ИЛИ ХИМИЧЕСКОЙ ФОРМЫ В ФОРМУ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ.



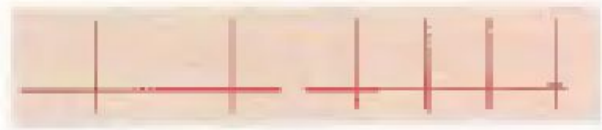
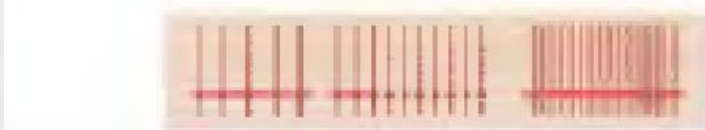
А — свободное нервное окончание; Б, В — инкапсулированные нервные окончания:

Примечание. Б — тельце Пачини, В — тельце Мейснера; Г — рецепторная клетка органа слуха;

1 — тело чувствительного нейрона; 2 — периферический отросток чувствительного нейрона; 3 — центральный отросток чувствительного нейрона (следует в ЦНС); 4 — капсула; 5 — рецепторная клетка; 6 — синапс между рецепторной клеткой и чувствительным нейроном

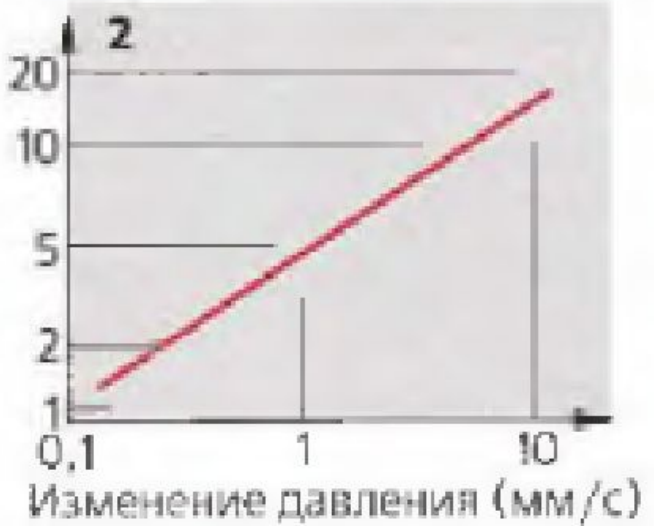
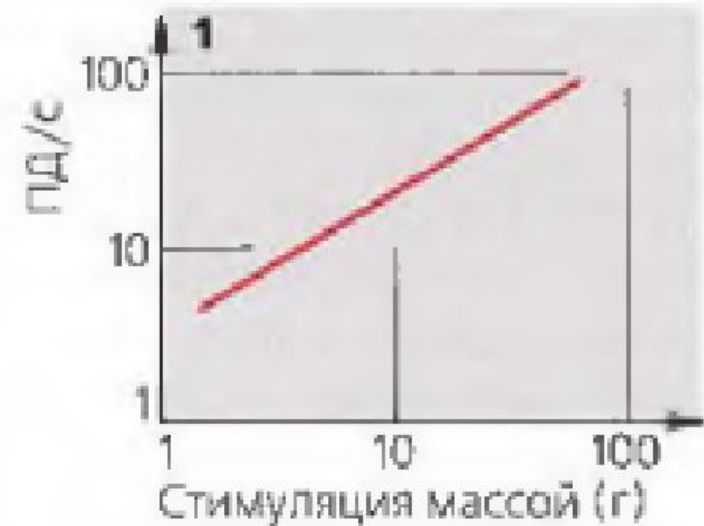


Б. Реакция кожных рецепторов на давление (1), прикосновение (2) и вибрацию (3) –



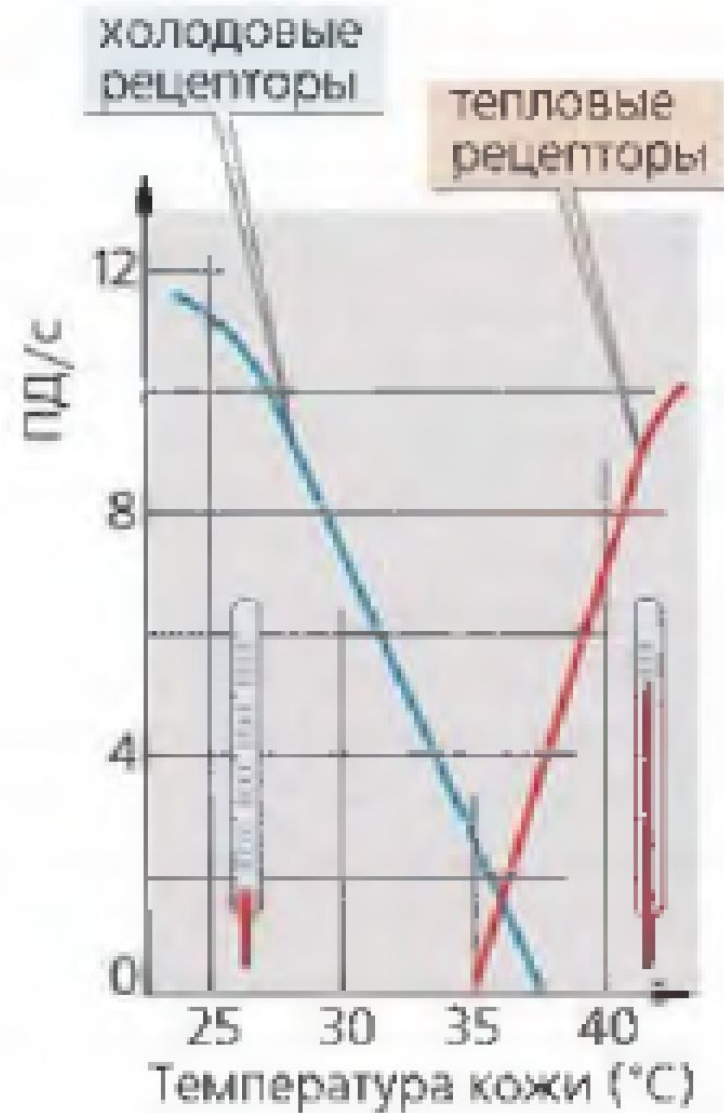
реакция:

потенциал действия (импульсы)

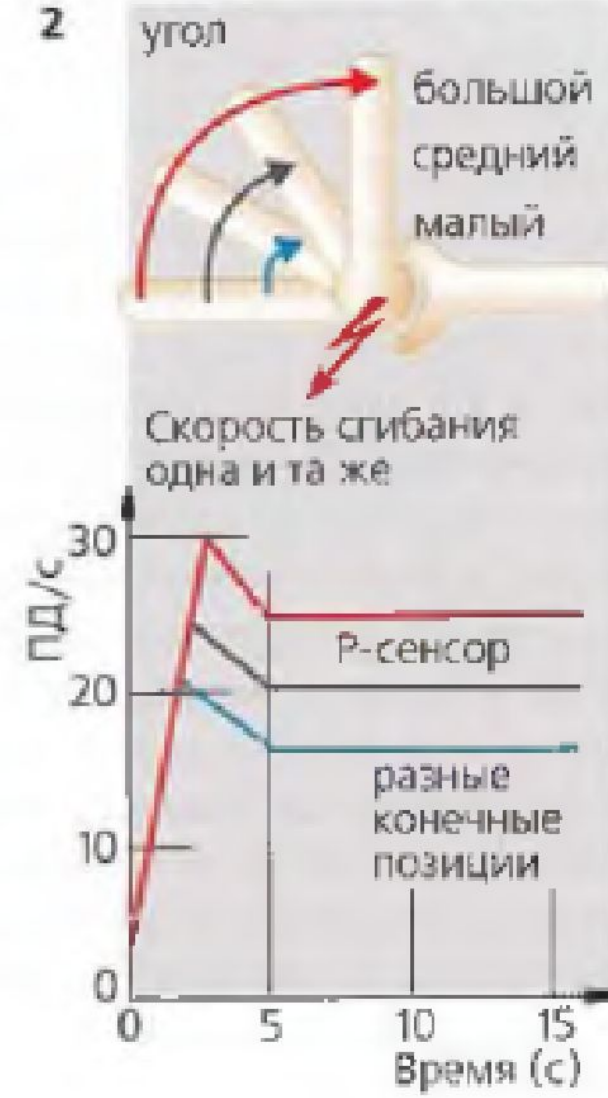
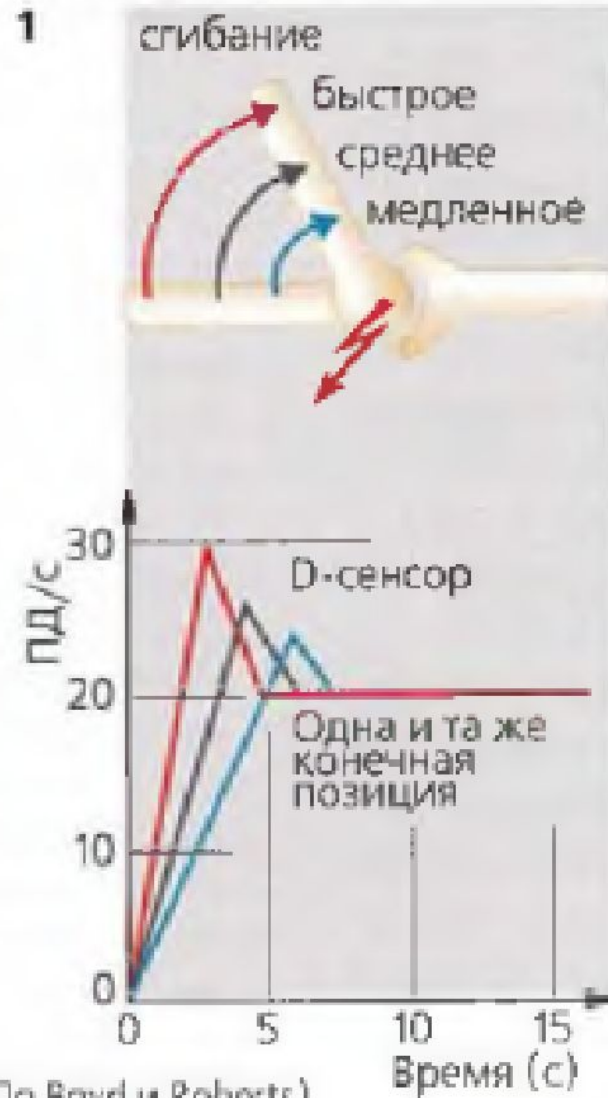


(По Zimmermann и Schmidt)

В. Реакция терморептоptopов

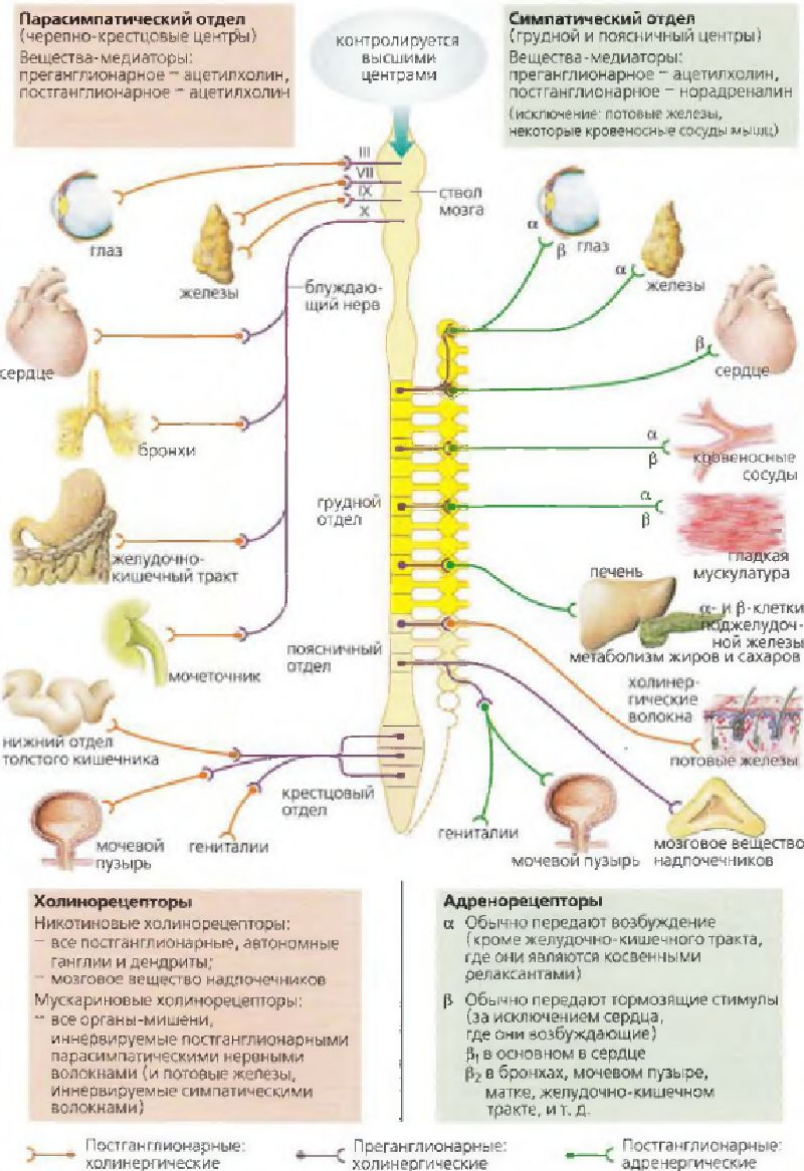


- Г. PD-проприоцепция: ответ на скорость и угол изгиба конечностей (см. с. 324)



По Boyd и Roberts)

А. Схема вегетативной нервной системы



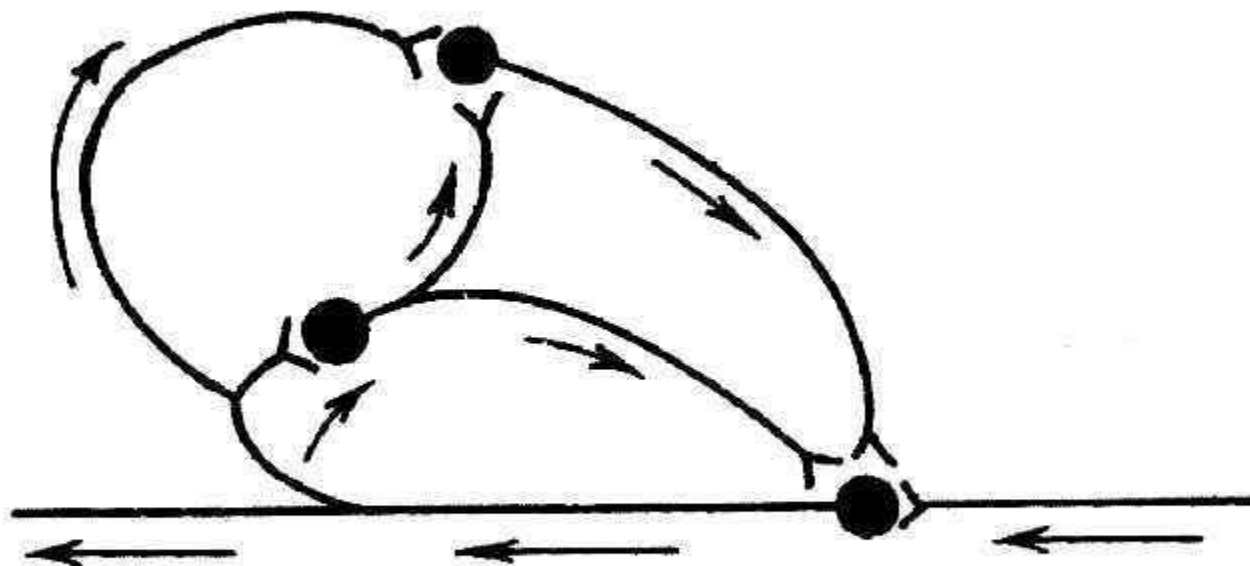
НЕРВНЫЕ ЦЕНТРЫ И ИХ СВОЙСТВА

- **1. ОДНОСТОРОННЕЕ ПРОВЕДЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ**
- **2. ЗАМЕДЛЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ**

1. ОДНОСТОРОННЕЕ ПРОВЕДЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ

3. ИНЕРТНОСТЬ

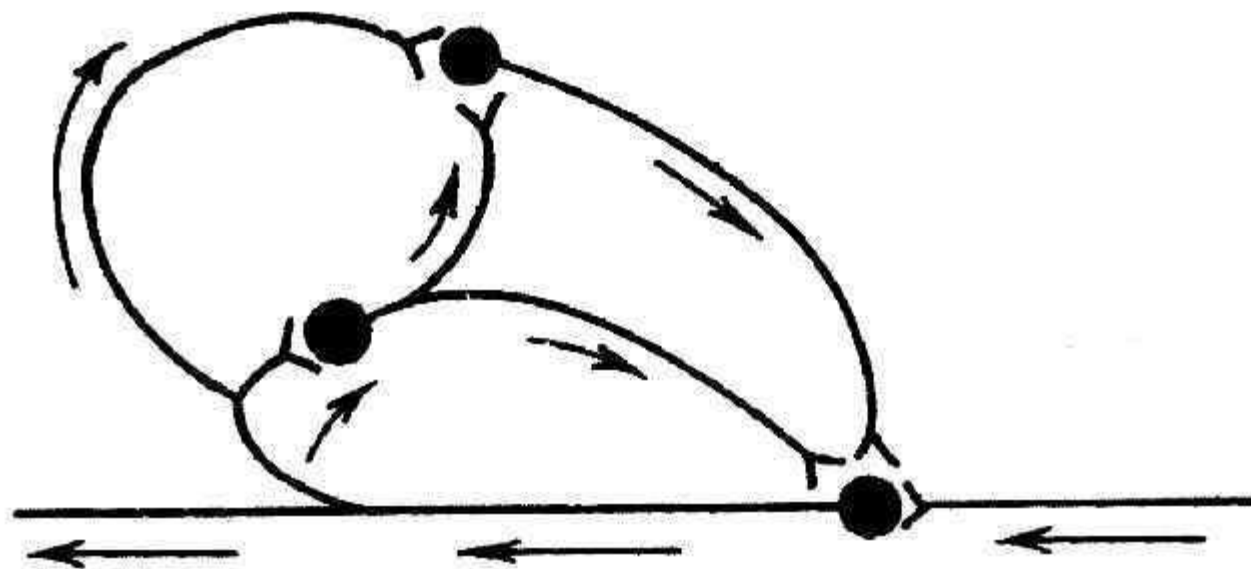
Реверберация



Кольцевые связи нейронов в нервном центре (Лоренте де Но, 1938)

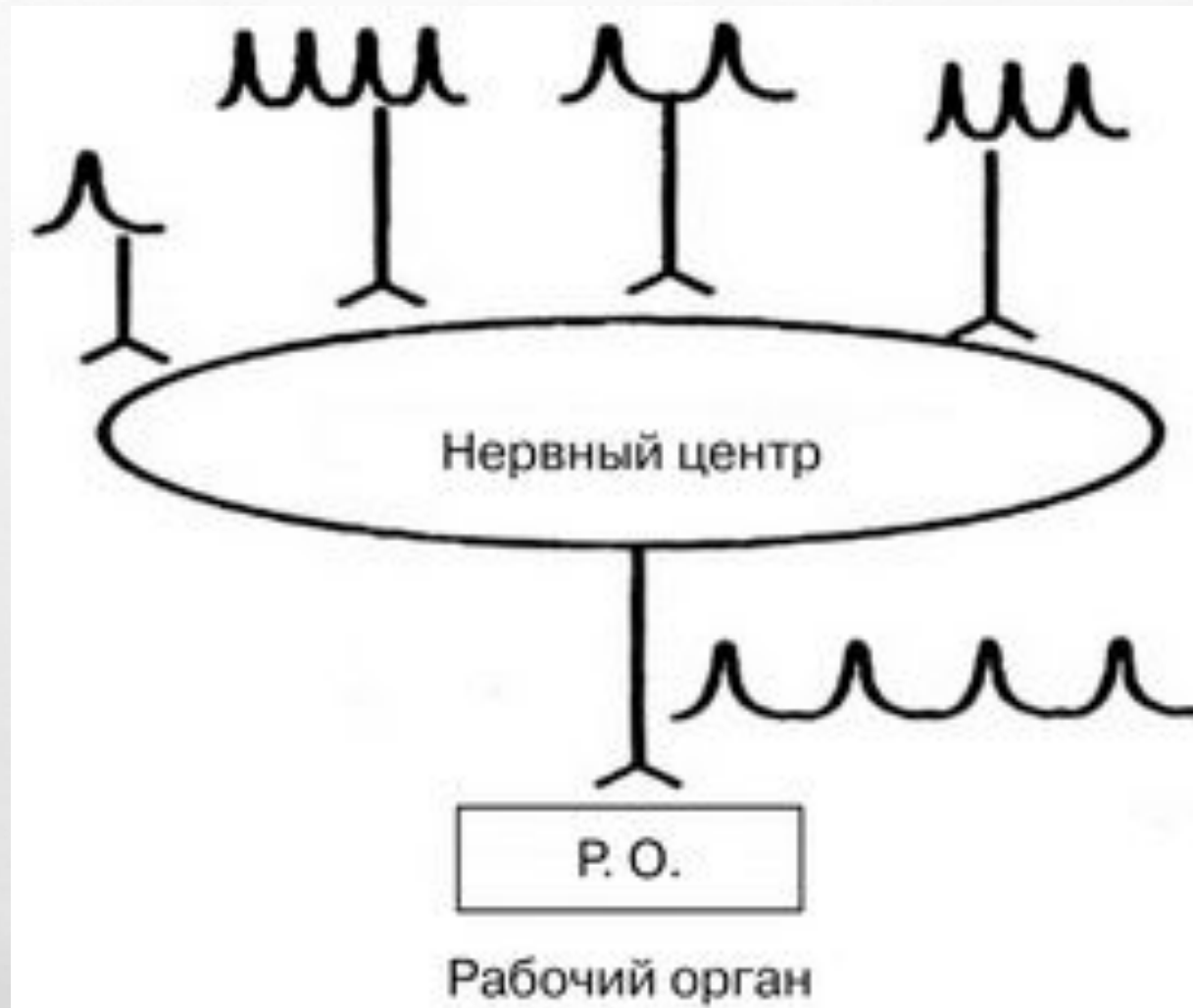
- **4. ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ**

Реверберация



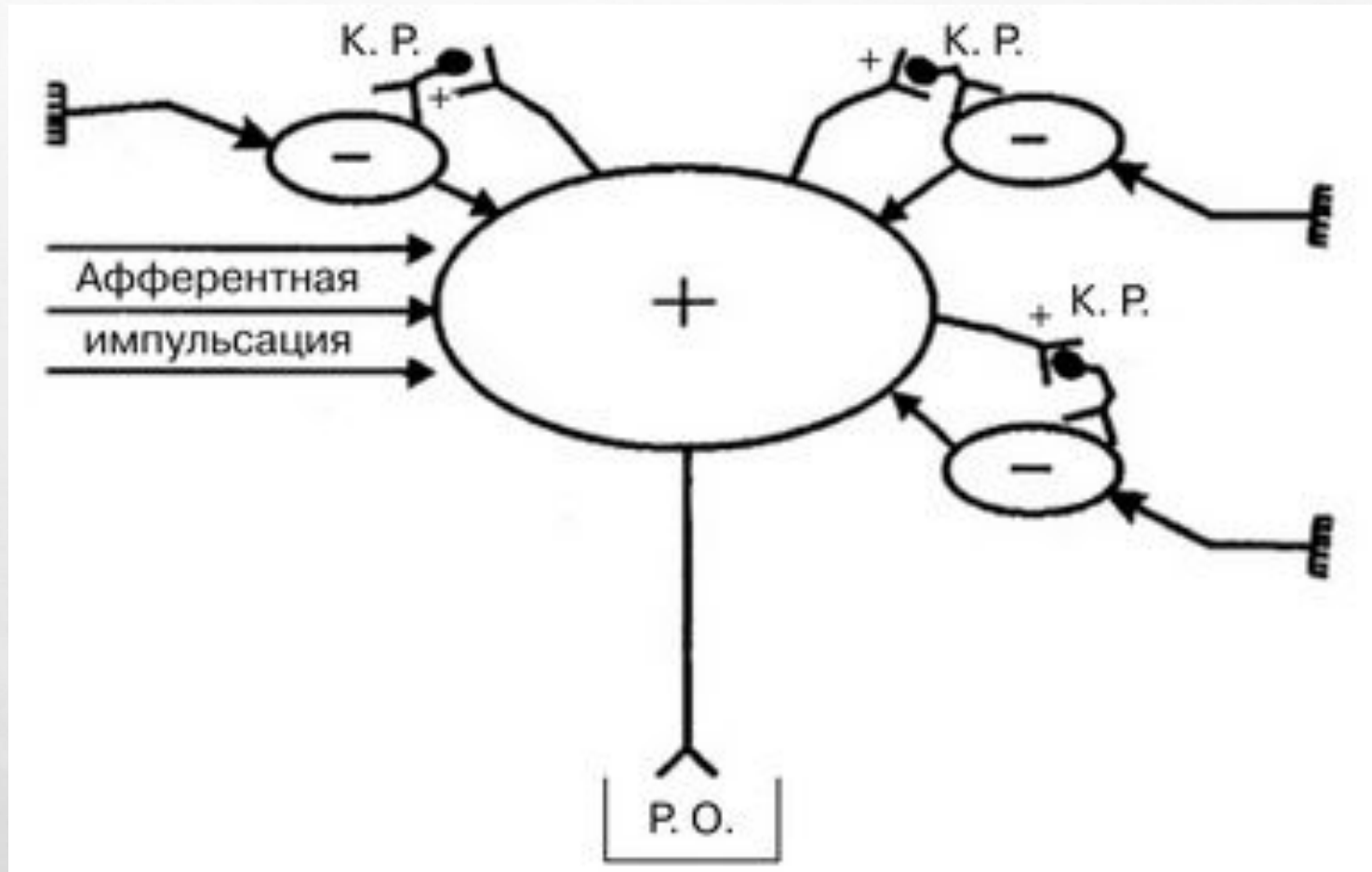
Кольцевые связи нейронов в нервном центре (Лоренте де Но, 1938)

- **5 ТРАНСФОРМАЦИЯ**

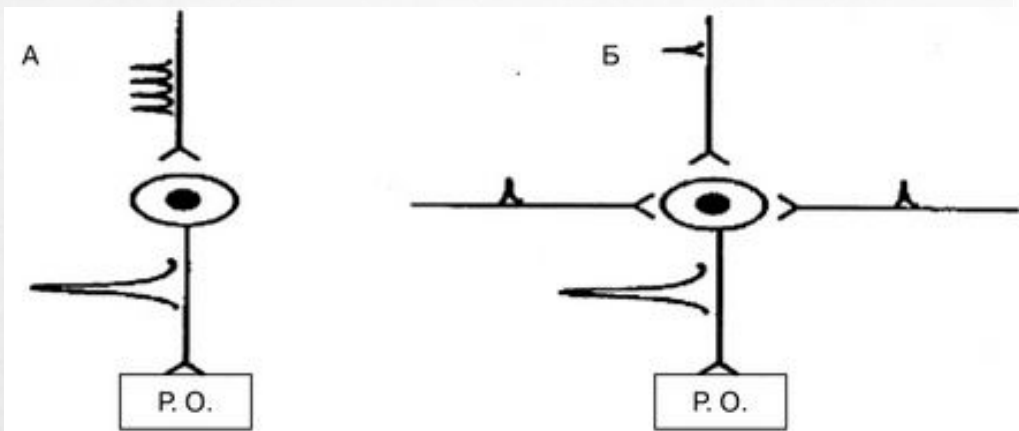


- **6. УТОМЛЯЕМОСТЬ**

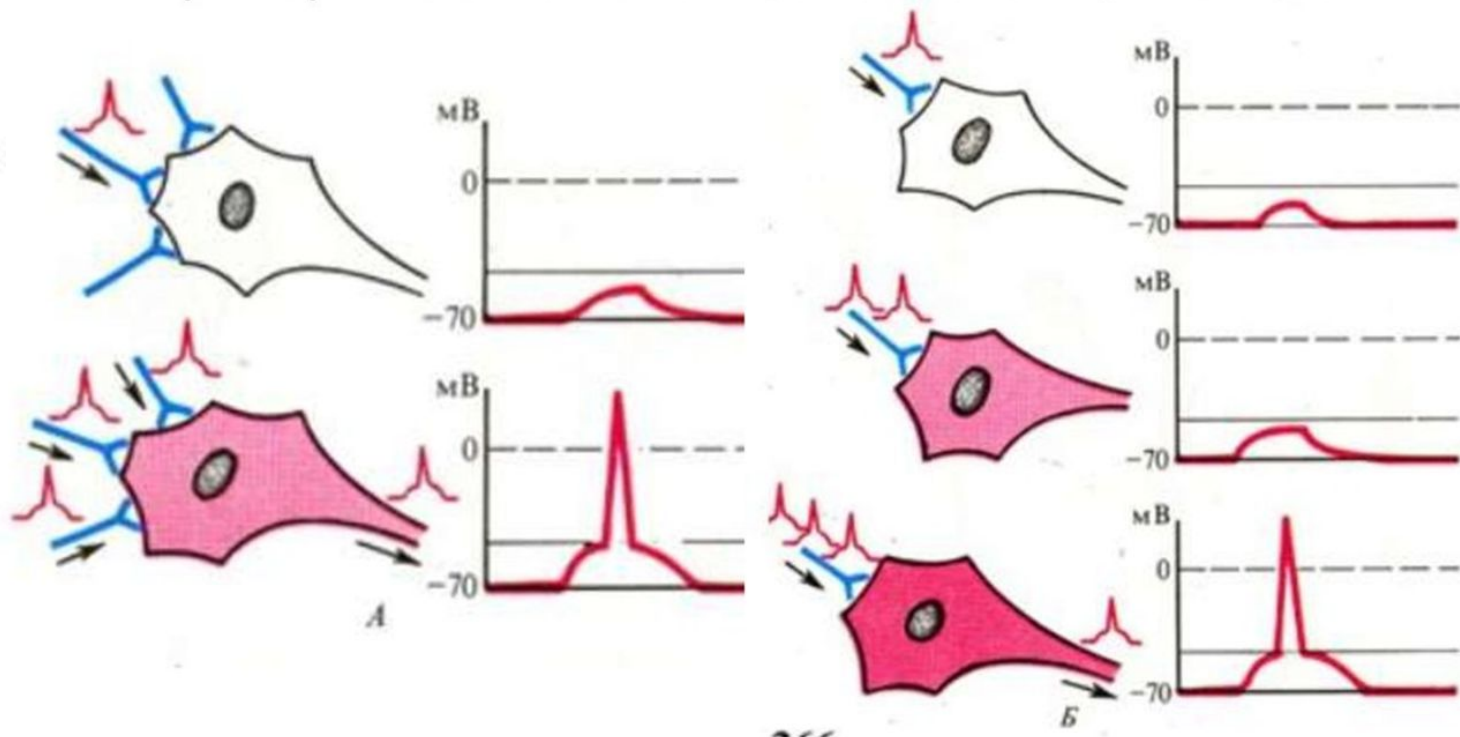
- **7. ДОМИНАНТА**



Пространственная и временная суммация

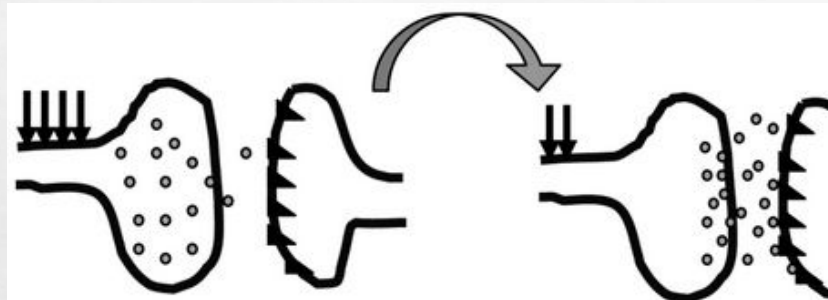


- 8. СУММАЦИЯ



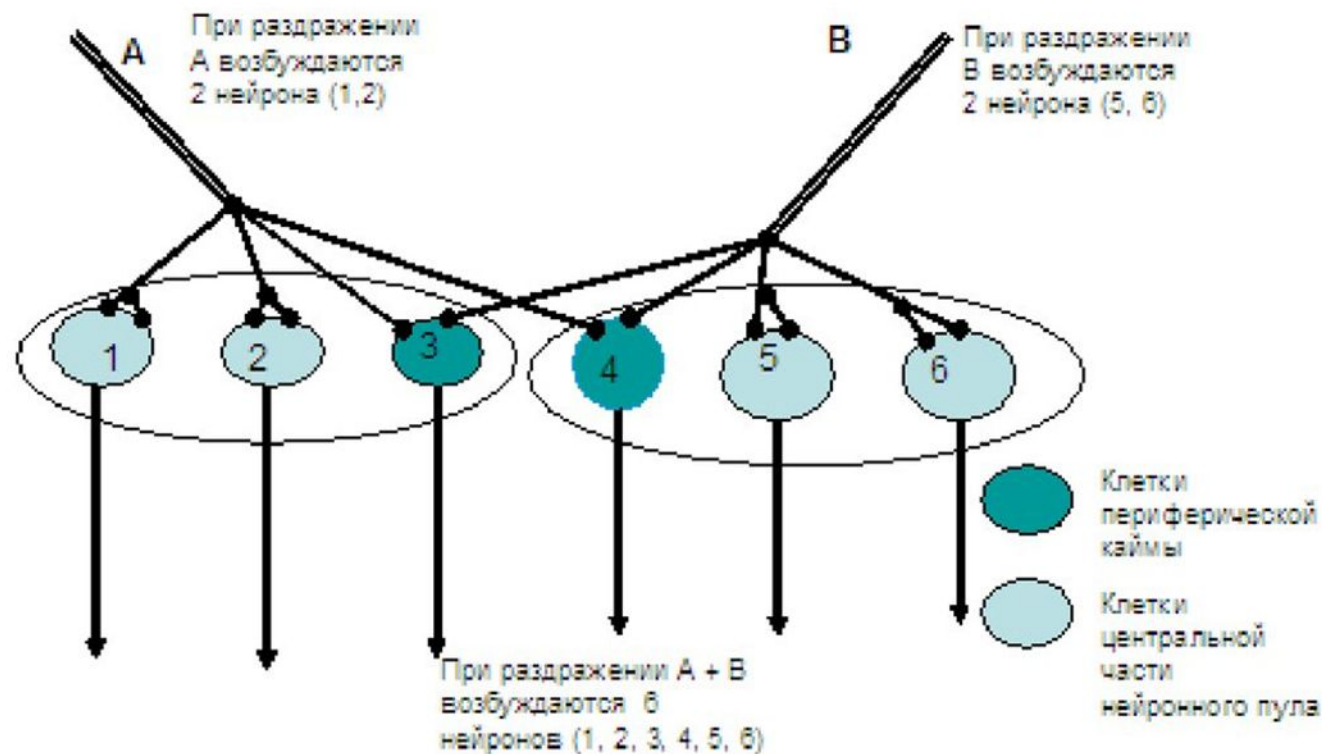


СУММАЦИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ



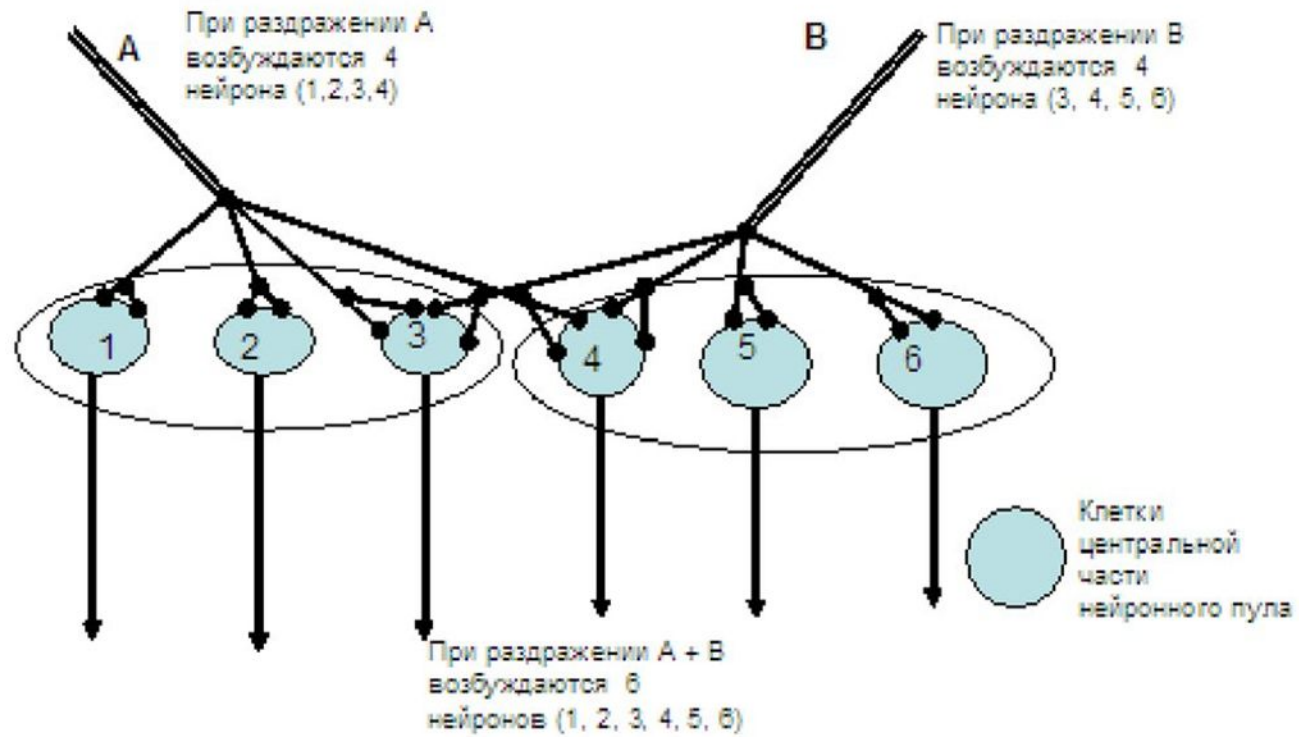
• 9. ОБЛЕГЧЕНИЕ

Облегчение



$$2+2=6$$

Окклюзия



- 9. **ОККЛЮЗИЯ**

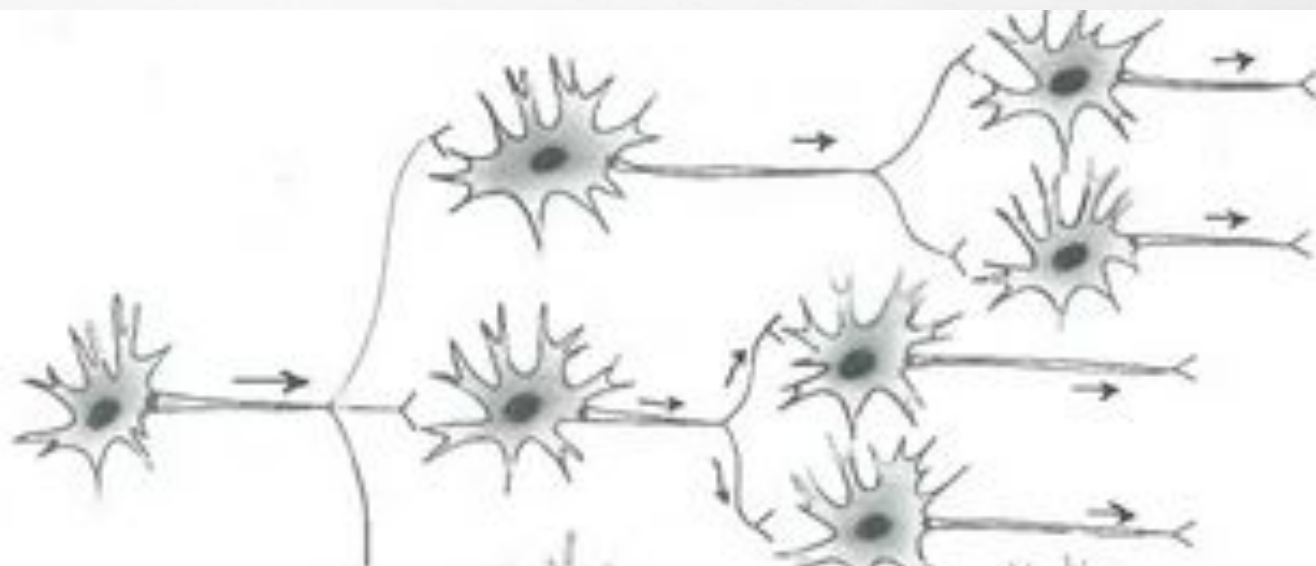
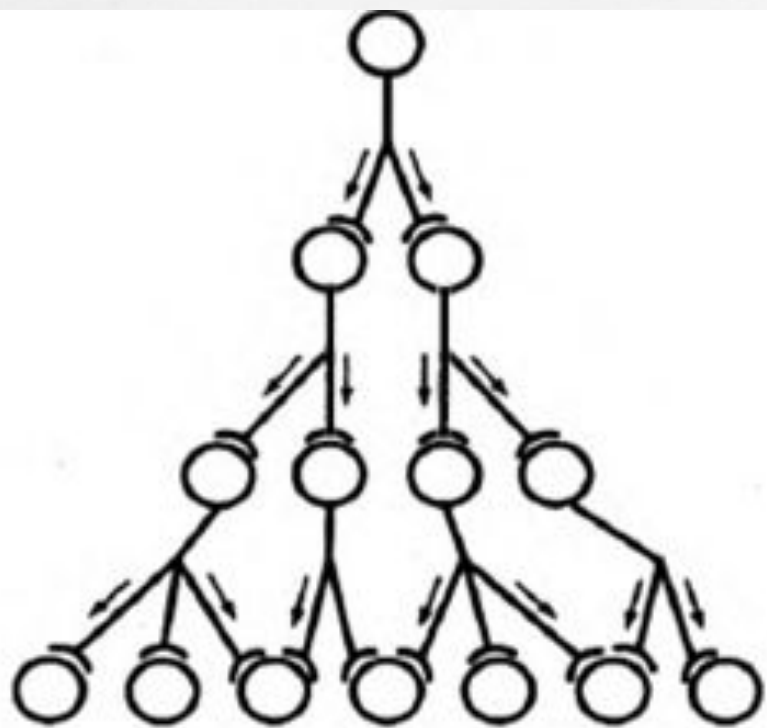
$$4+4=6$$

- **10 ПЛАСТИЧНОСТЬ**

- **11. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ**

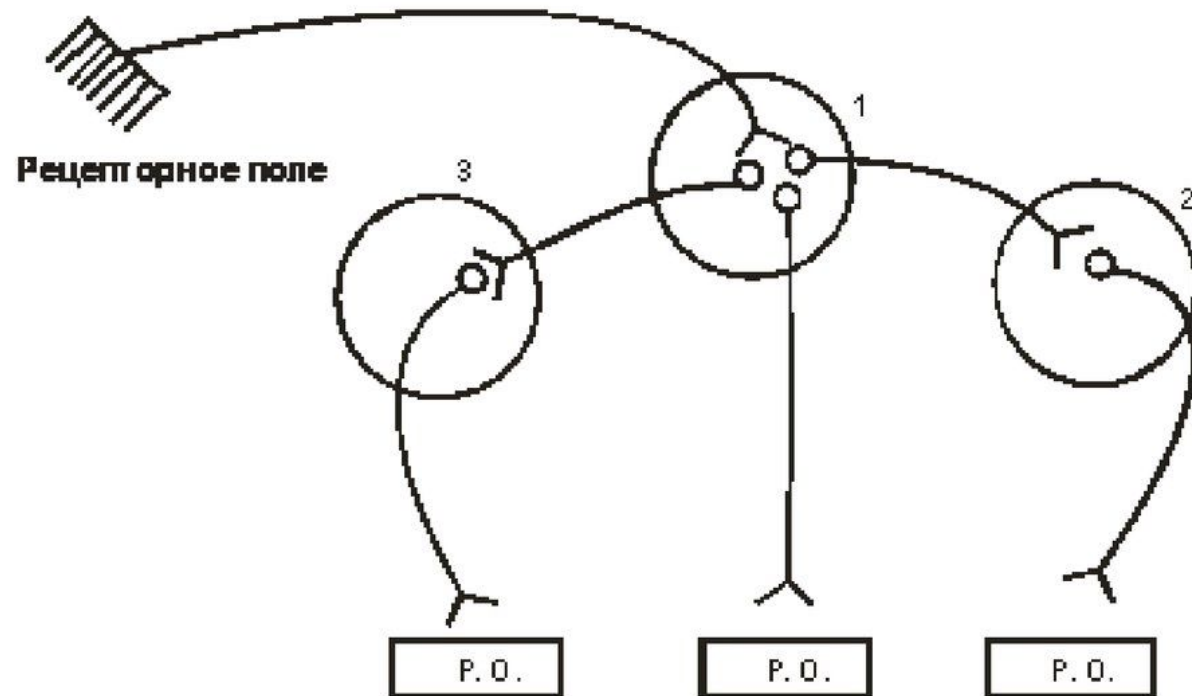
- **12. ТОРМОЖЕНИЕ**

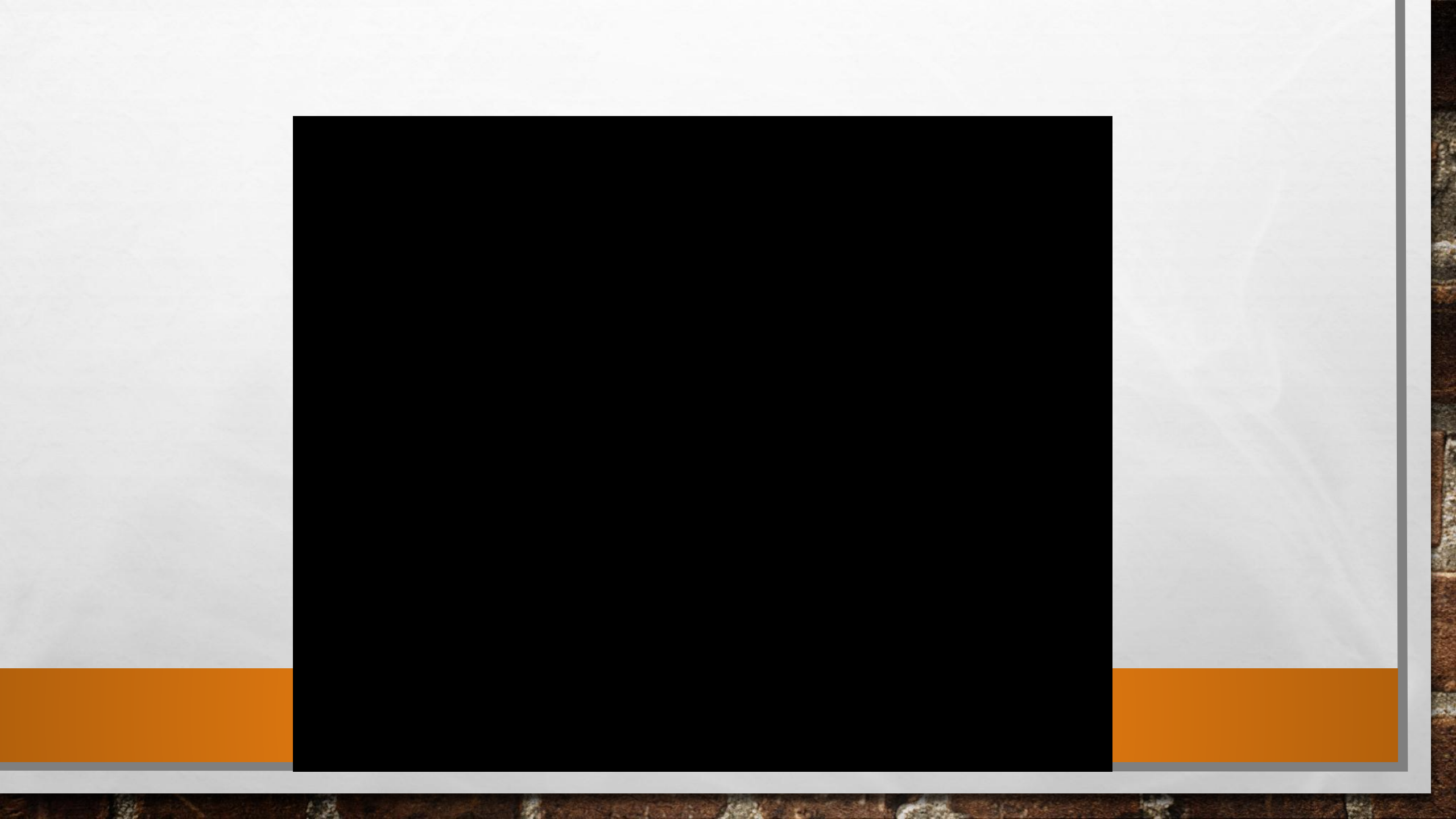
ДИВЕРГЕНЦИЯ



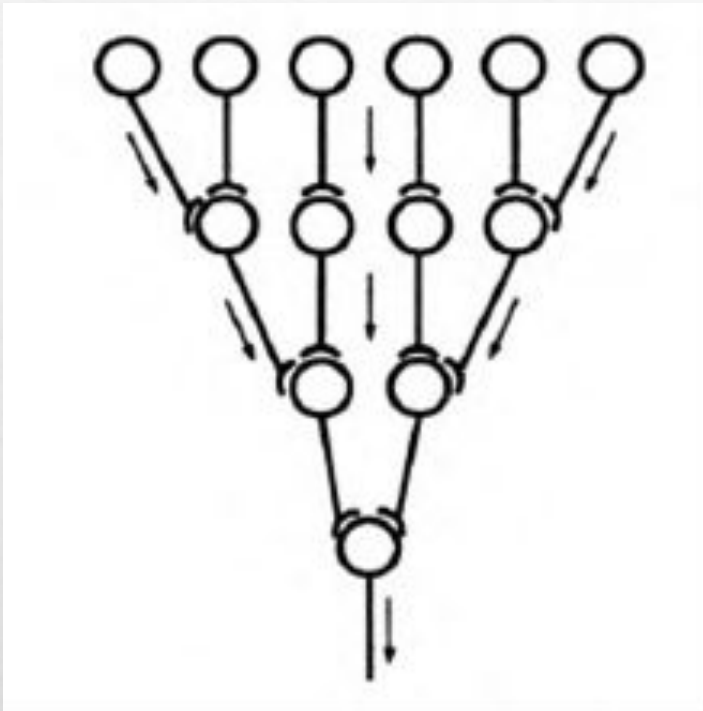
Иррадиация возбуждения

Расширение области вовлекаемых в процесс возбуждения центральных нейронов после значительного увеличения силы раздражителя



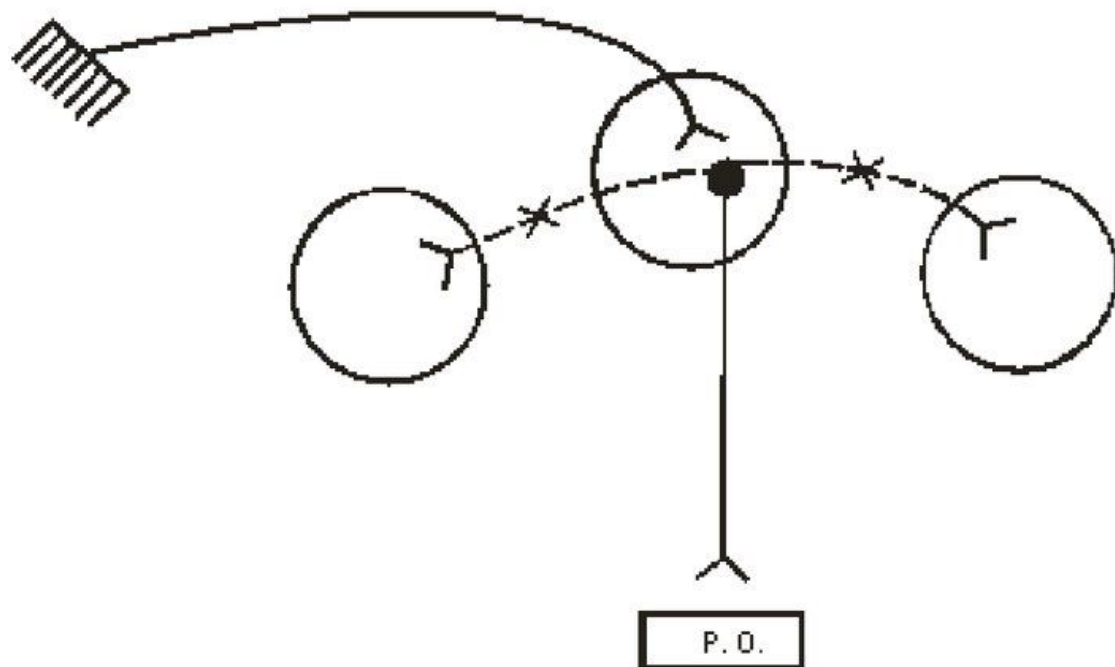


КОНВЕРГЕНЦИЯ



Концентрация возбуждения

Ограничение возбуждения в одном центре, уменьшение зоны иррадиации. Выражением ее является точная координированная реакция в ответ на раздражение рецептивного поля

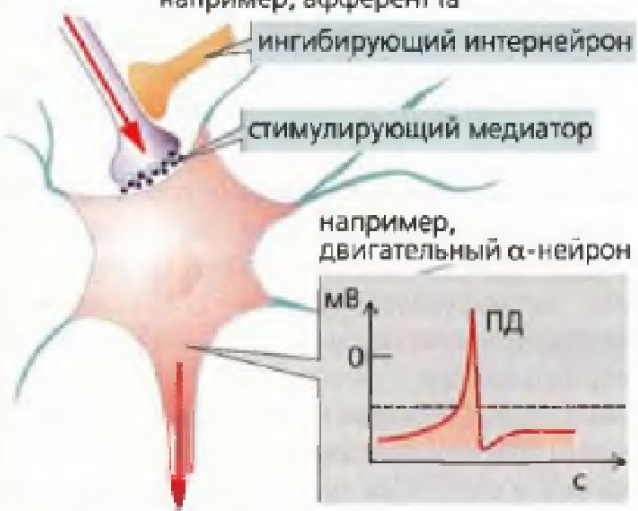


ТОРМОЖЕНИЕ

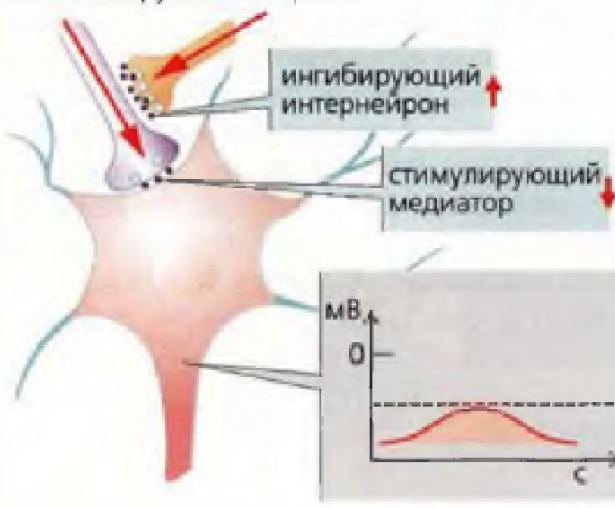
Б. Пресинаптическое ингибирование

1. Неингибируемые нейроны

например, афферент Ia

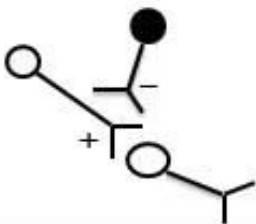
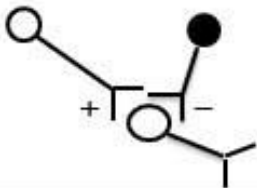
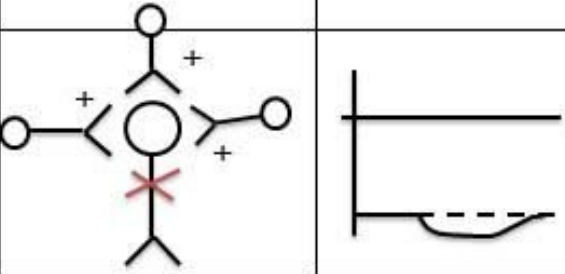
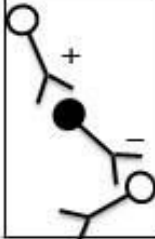
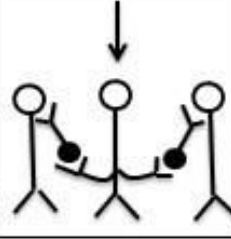



2. Ингибируемые нейроны





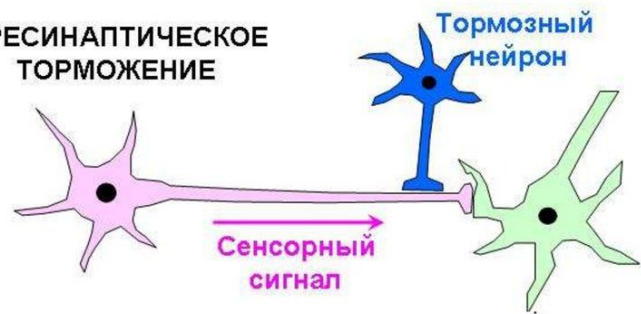
Классификация торможения

Первичное		Вторичное	
Пресинаптическое	Постсинаптическое		Торможение вслед за возбуждением
			
	Прямое	Латеральное	Возвратное
			

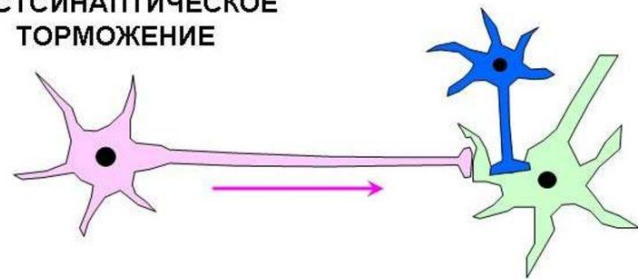
стойкая
деполяризация

гиперполяризация

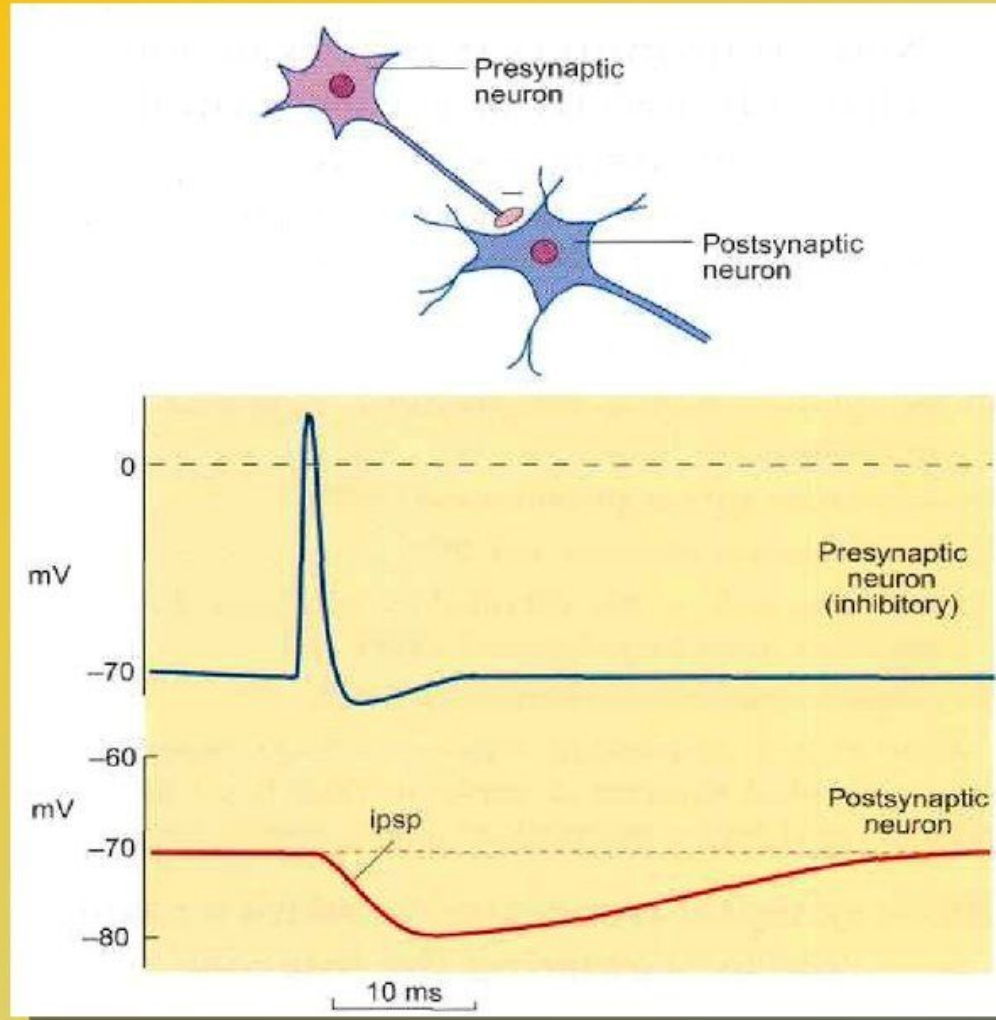
ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ
ТОРМОЖЕНИЕ



ПОСТСИНАПТИЧЕСКОЕ
ТОРМОЖЕНИЕ



Механизм генерации тормозного постсинаптического потенциала (ТПСП).



Выделение
тормозного
медиатора



Открытие K^+ или Cl^-
каналов

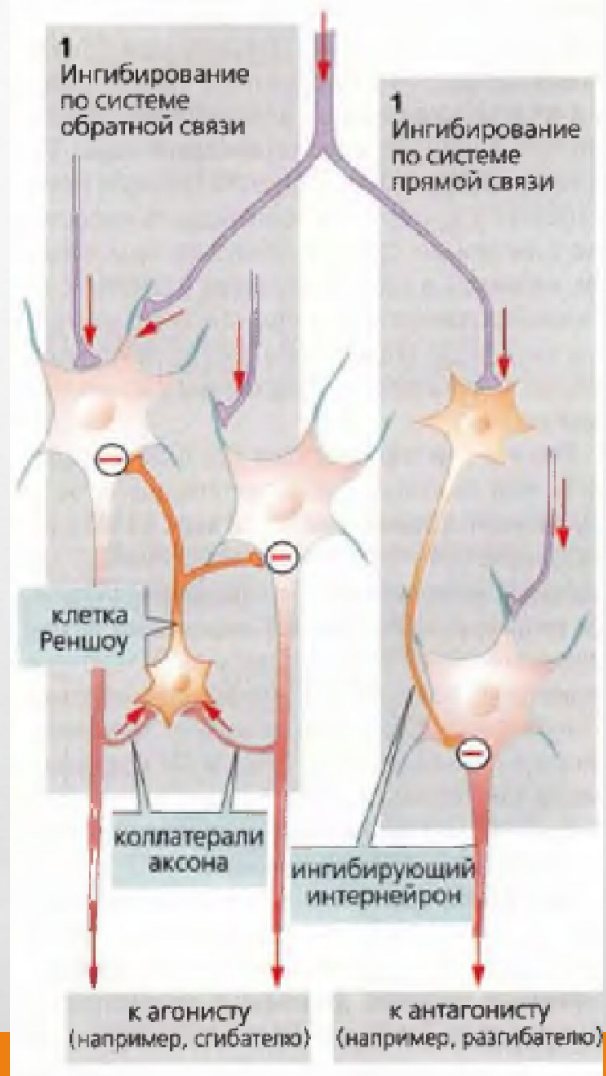


Локальная
гиперполяризация
постсинаптической
мембраны (ТПСП)

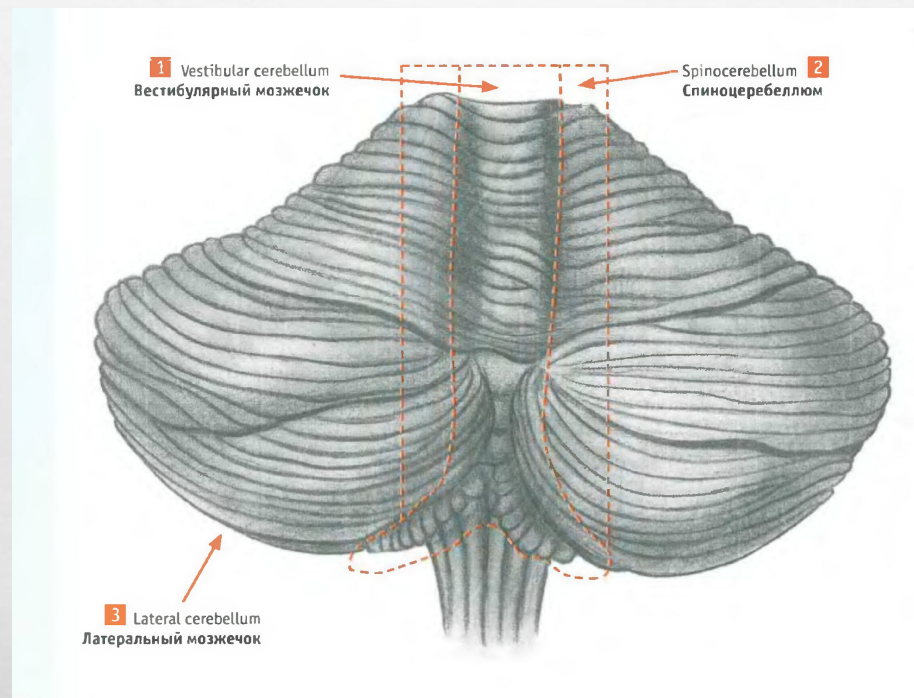


Торможение

– В. Постсинаптическое ингибирование –



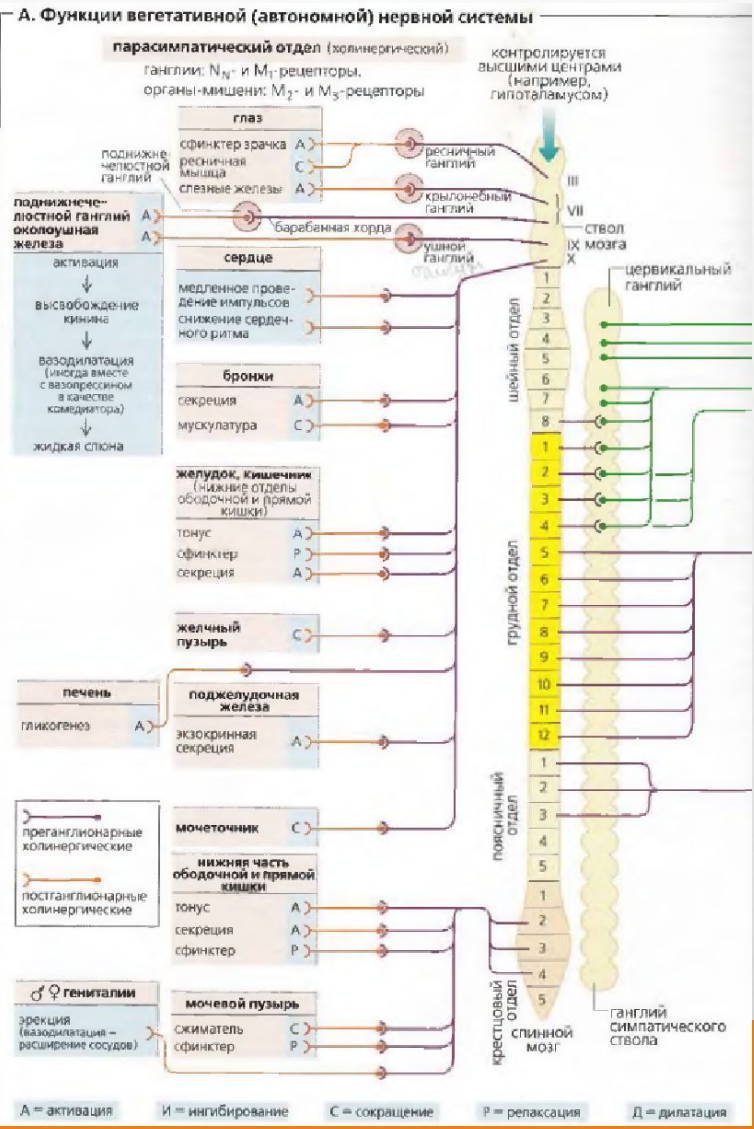
МОЗЖЕЧОК



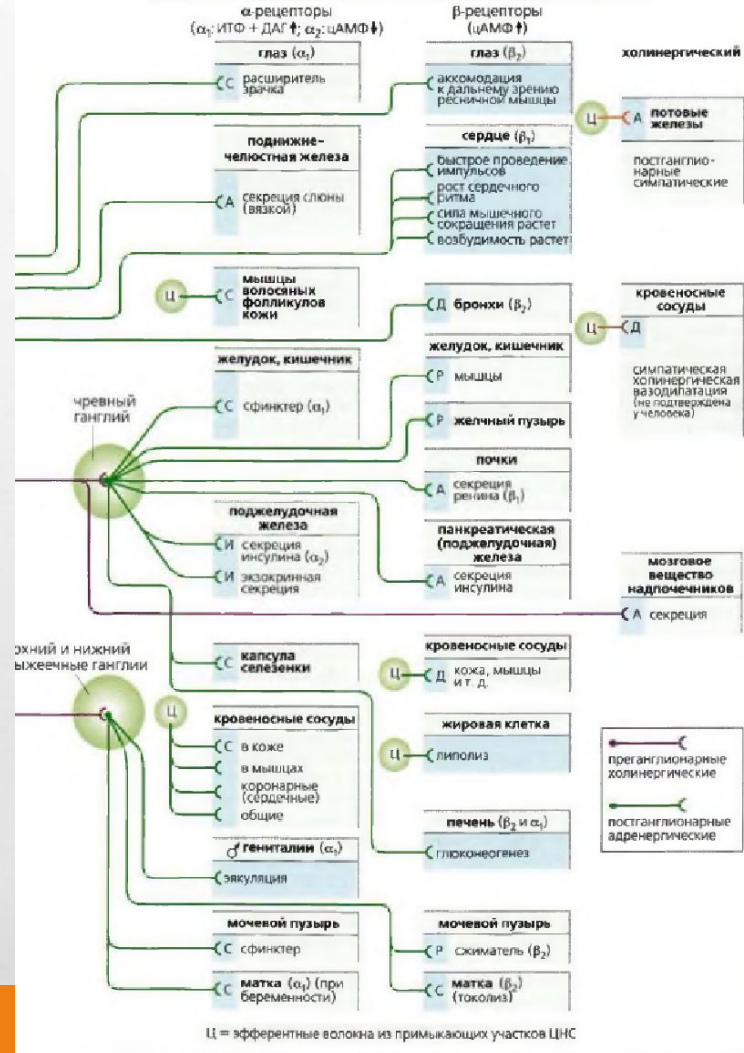
1 Nuclei of the vestibular cerebellum compute impulses from the vestibular apparatus.
Ядра вестибулярного мозжечка обрабатывают импульсы от вестибулярного аппарата.

2 Nuclei of the spinocerebellum control posture through the control of a wide range of postural gravity.
Ядра спиноцеребеллюма контролируют позу посредством регуляции активности широкого ряда постуральных антигравитационных структур.

3 Nuclei of the lateral cerebellum are principally involved with the control of precise movements of the upper extremity.
Ядра латерального мозжечка в основном участвуют в контроле точных движений верхних конечностей.



симпатический (преганглионарные холинергические N_{10} и M_1 рецепторы, постганглионарные, в основном адренергические)





Гутник, Б.

Г-972 Физиология для «ленивых» студентов : Нервно-мышечная физиология. Организация движения [Текст] = Physiology for «lazy» students : Neuromuscular Physiology. Motor Control / Б. Гутник, В. Кобрин, Д. Нэш. Художник Чу Чин-И. — М. : Логосфера, 2009. — 200 с. : ил. : 15,5 см. — ISBN 978-5-98657-017-4.