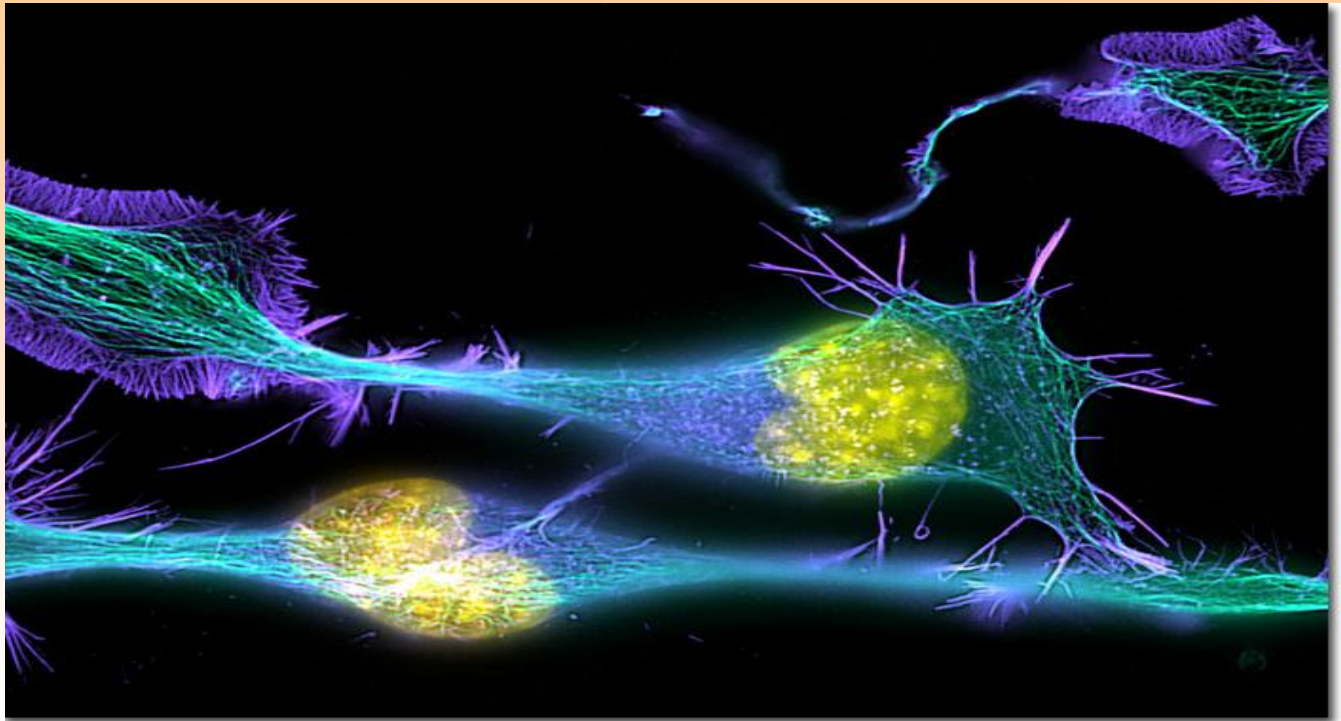
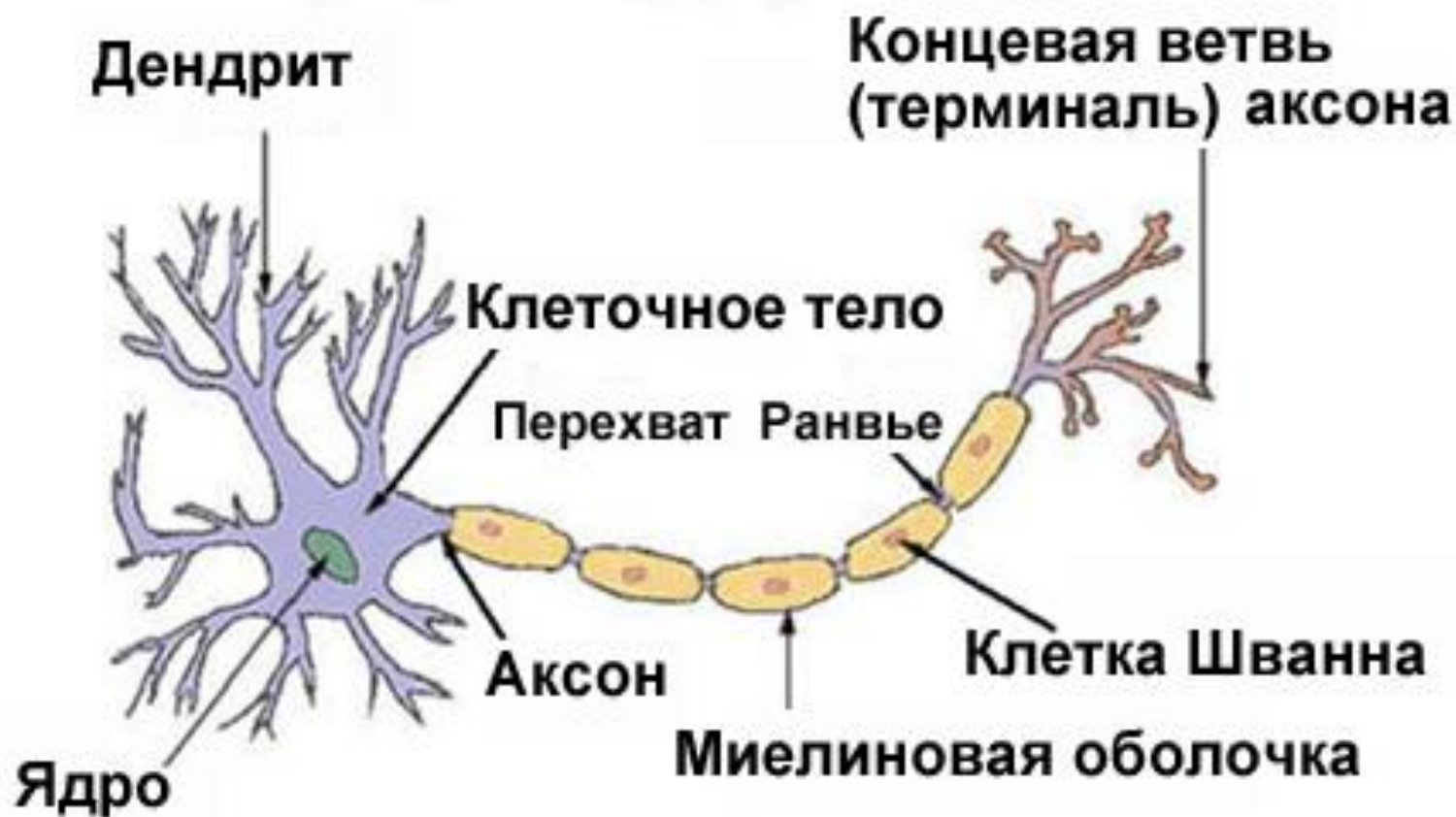
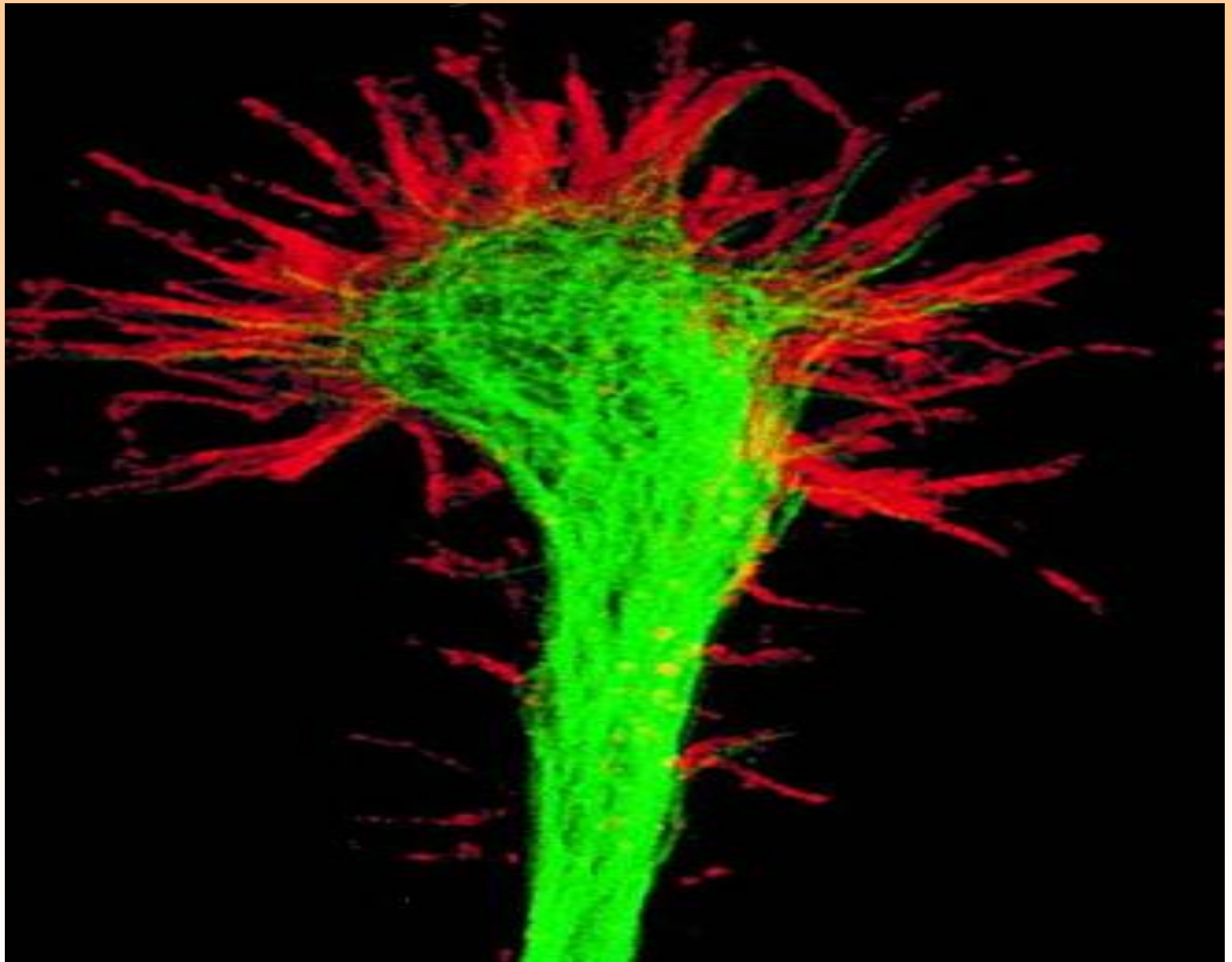
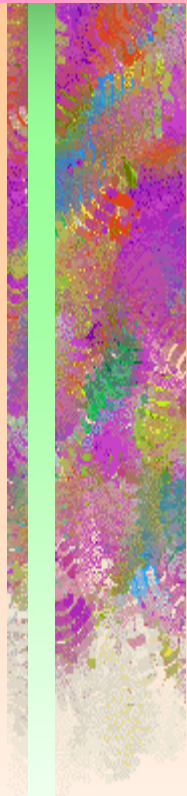



# Общая физиология ЦНС



# Типичная структура нейрона







# Основные процессы, происходящие на мембране нейрона:

- **Возбуждение**  
(деполяризация)
- **Торможение**  
(гиперполяризация)



- **Возбуждение :**

деполяризация на  
постсинаптической  
мембране –

«возбуждающий  
постсинаптический  
потенциал» - **ВПСП**



- **Торможение :**

гиперполяризация на  
постсинаптической  
мембране –


«тормозный

постсинаптический

потенциал» - **ТПСП**

# Суммация возбуждения на мембране нейрона


- Как правило, для получения ПД **не достаточно** одного единственного ВПСП
- Нужна суммация десятков, сотен ВПСП на нейроне... и тогда, как итог, возникнет ПД



# Суммация возбуждения на нейроне: **2 вида**

- **Временная суммация:**  
на одном и том же  
синапсе («входе») за  
короткий промежуток  
времени возникает  
серия ВПСП и  
**они суммируются**





# Суммация возбуждения на нейроне: **2 вида**

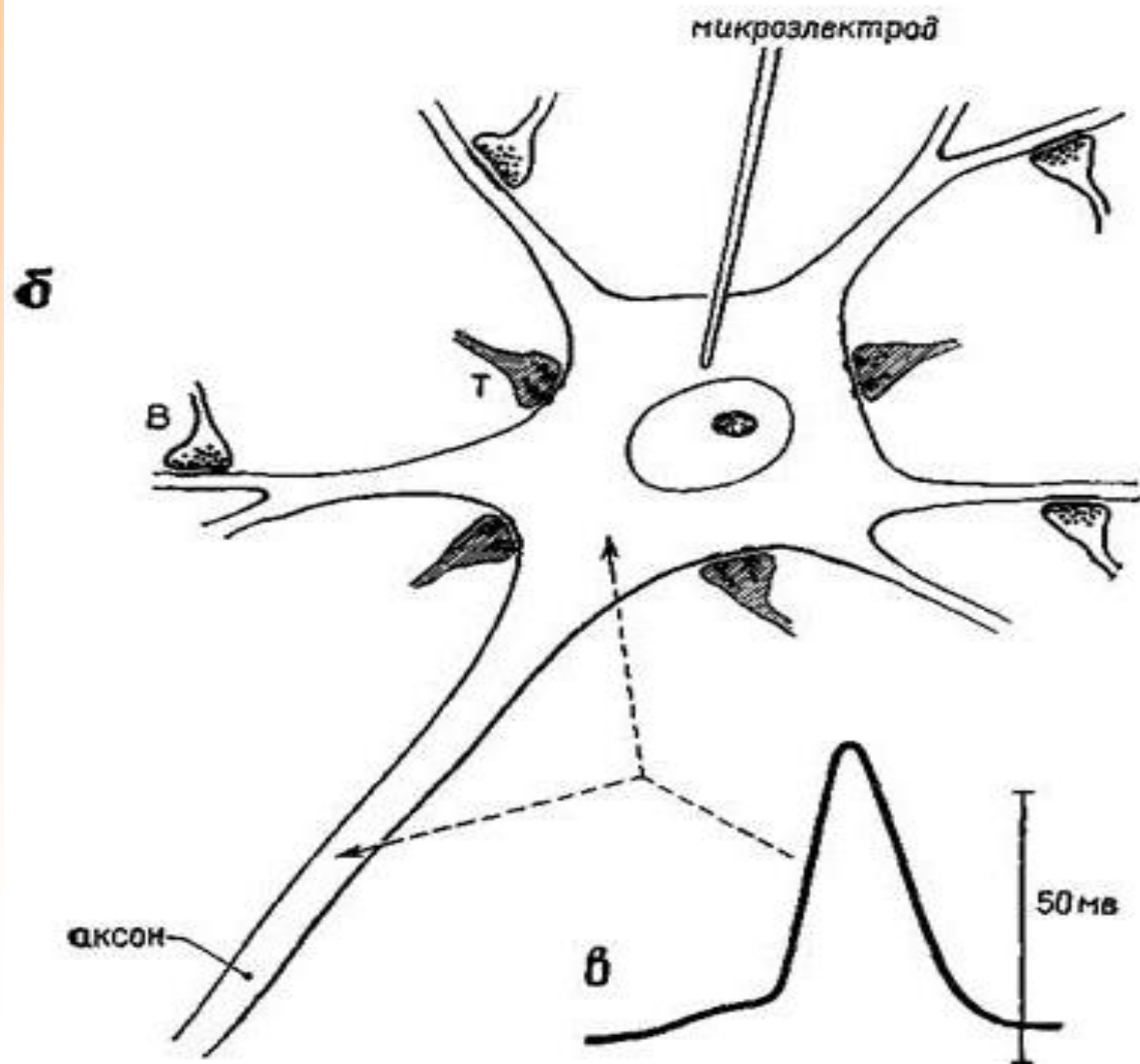
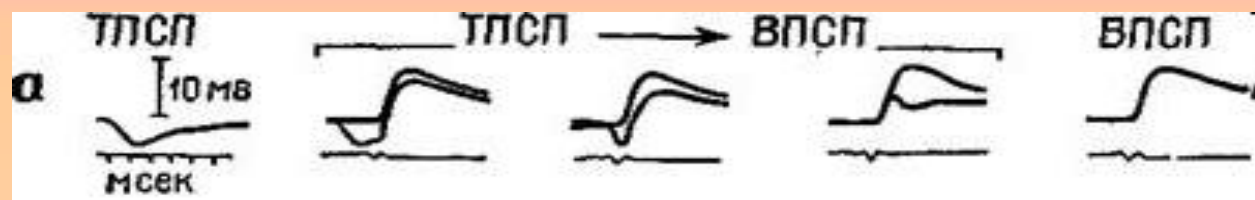
- **Пространственная суммация:**  
на разных синапсах нейрона одновременно возникают ВПСП и **они суммируются**

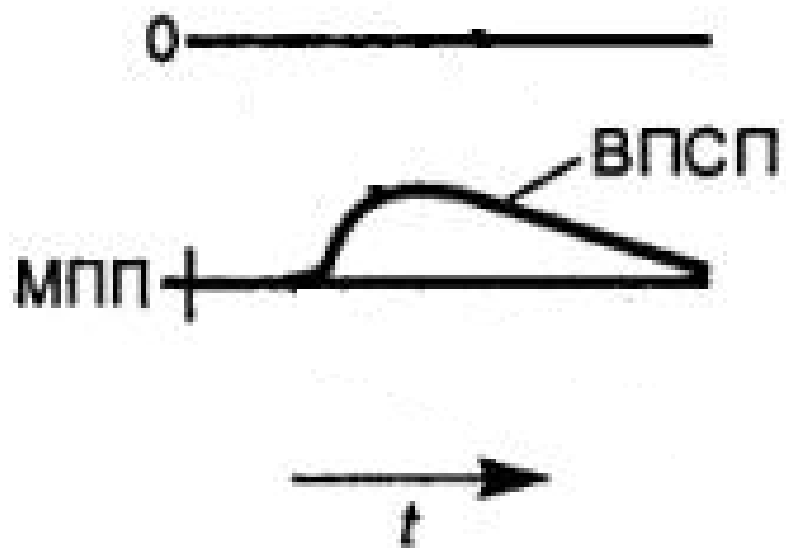


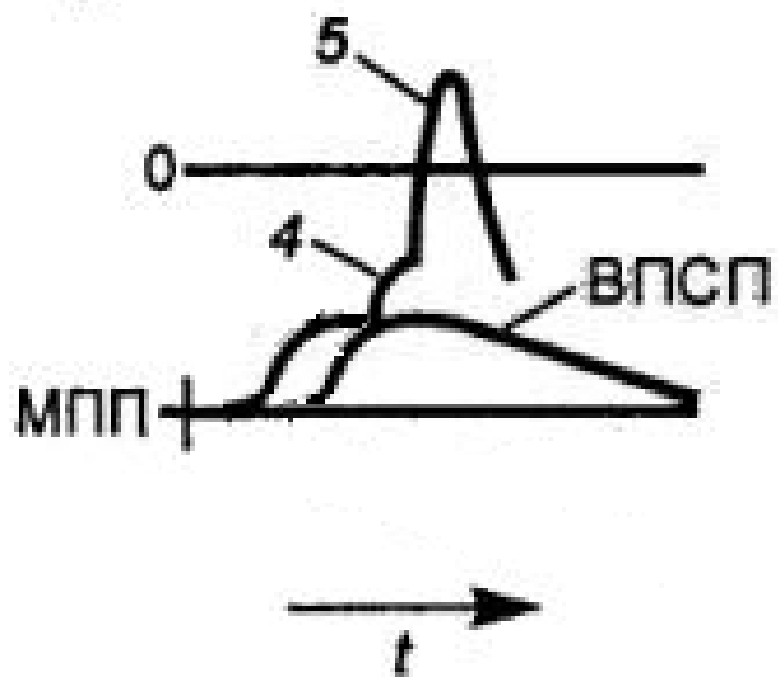
Нейрон работает не как простой «сумматор», а как **интегратор** -

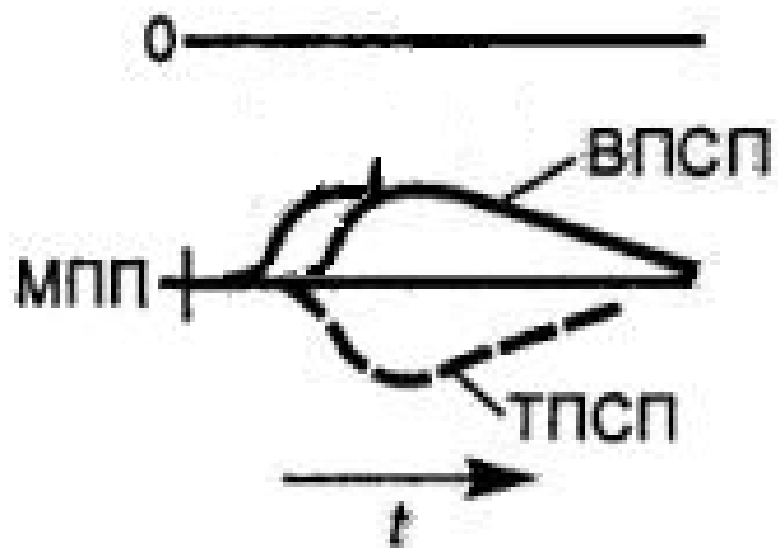
**Итог (возникновение ПД)**  
**зависит от :**

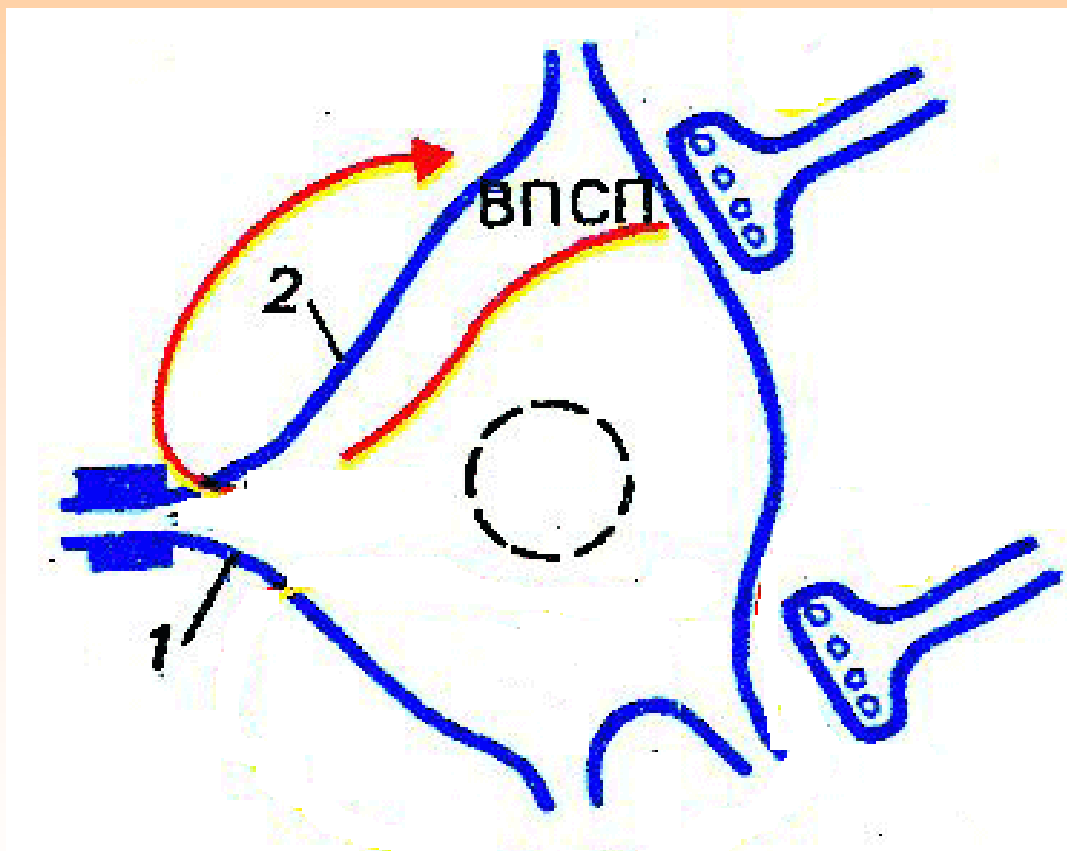
- 1. сочетания числа ВПСП и ТПСР**
- 2. и от области их возникновения**

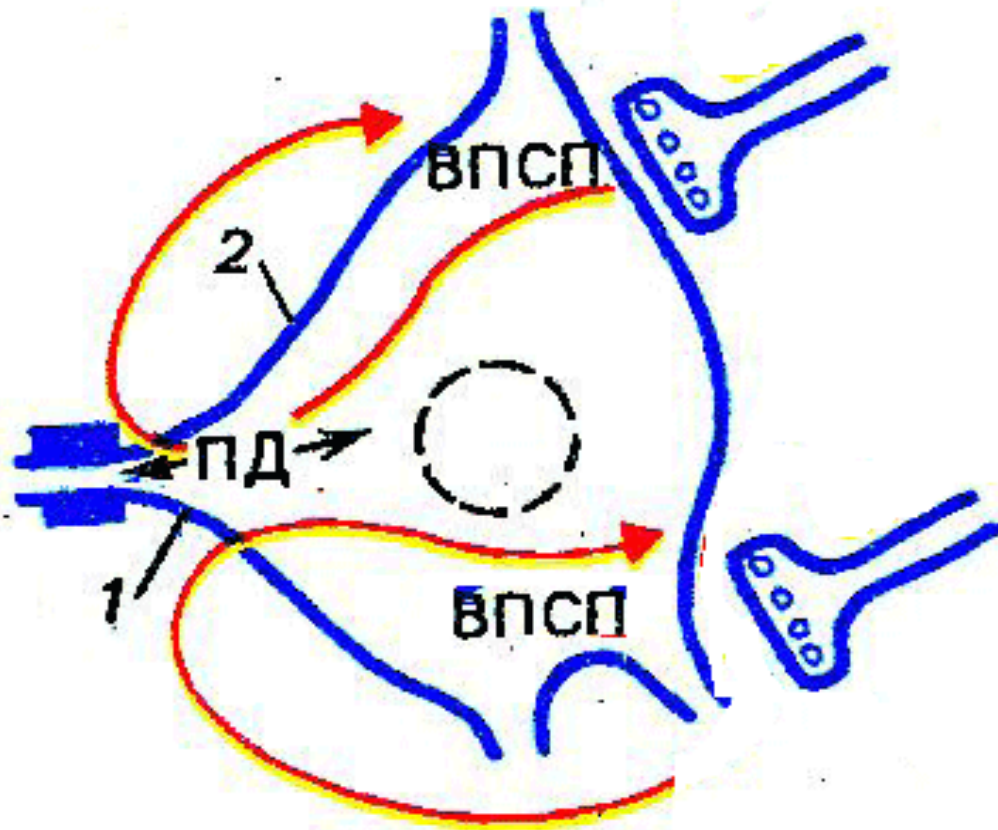




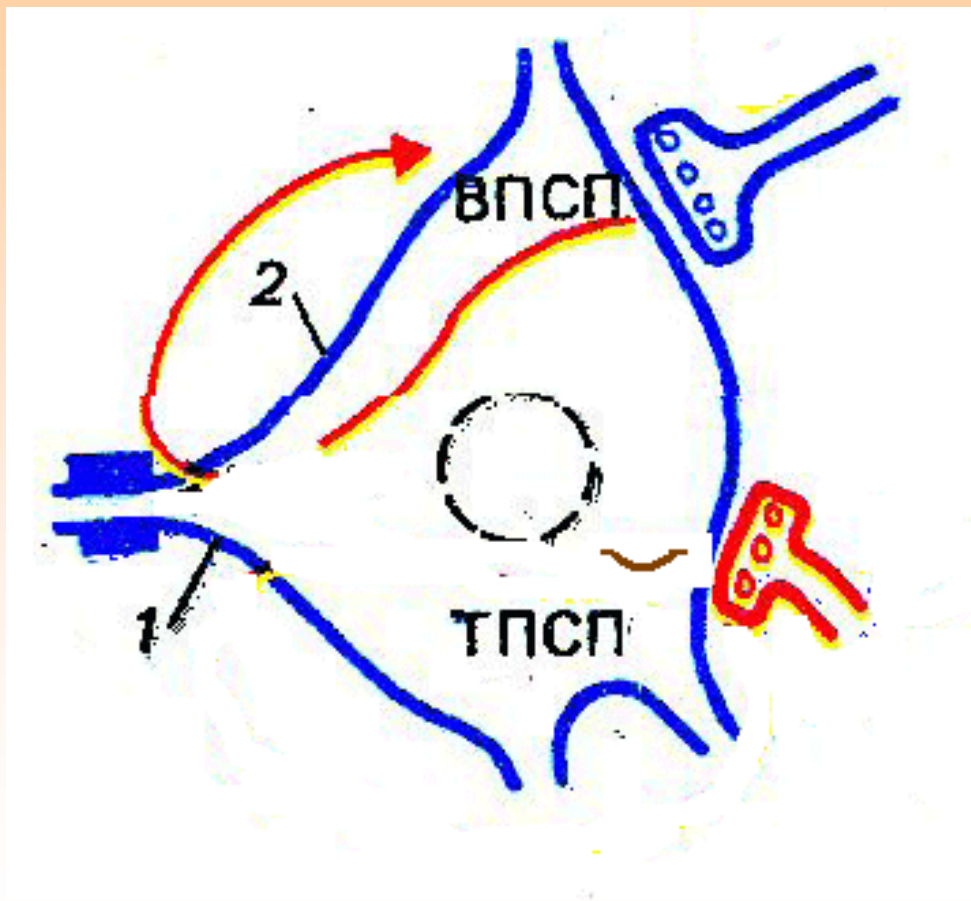


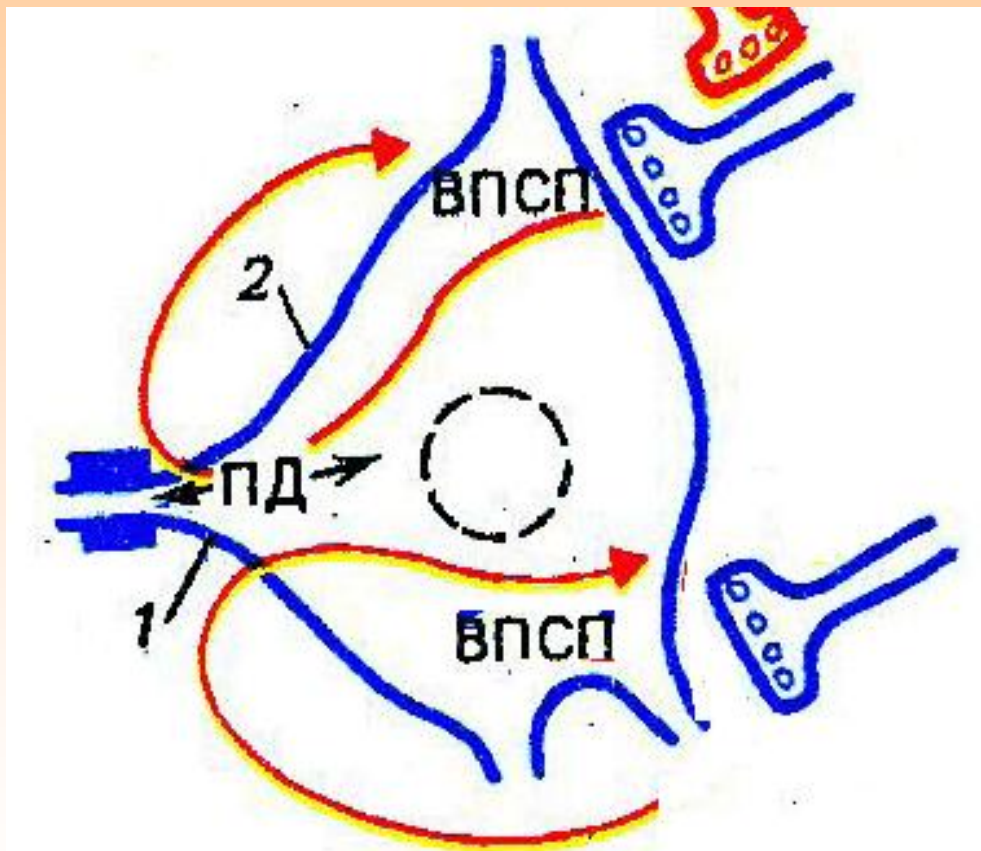


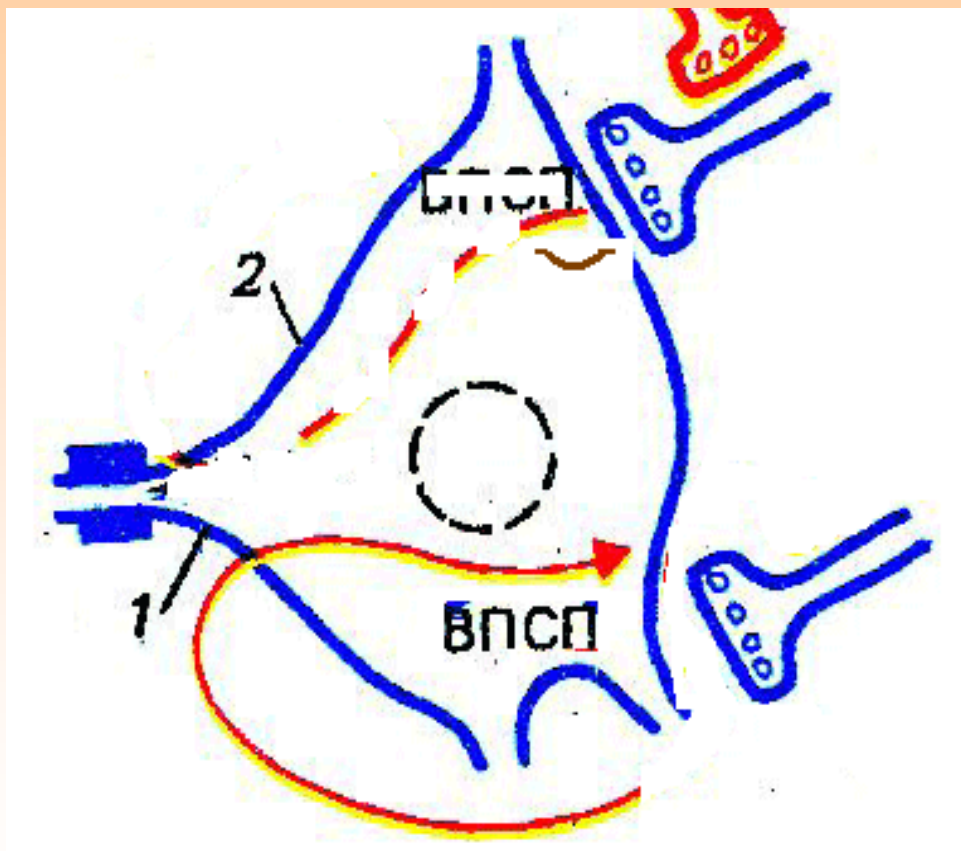




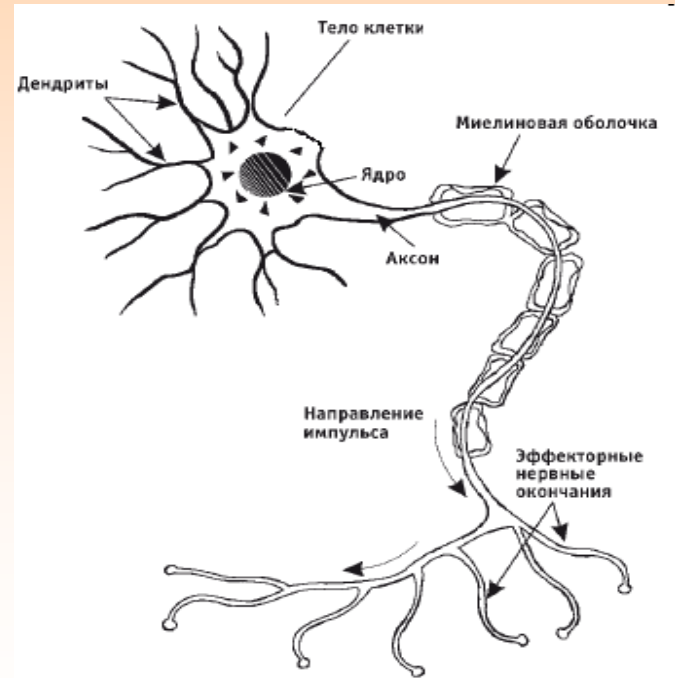


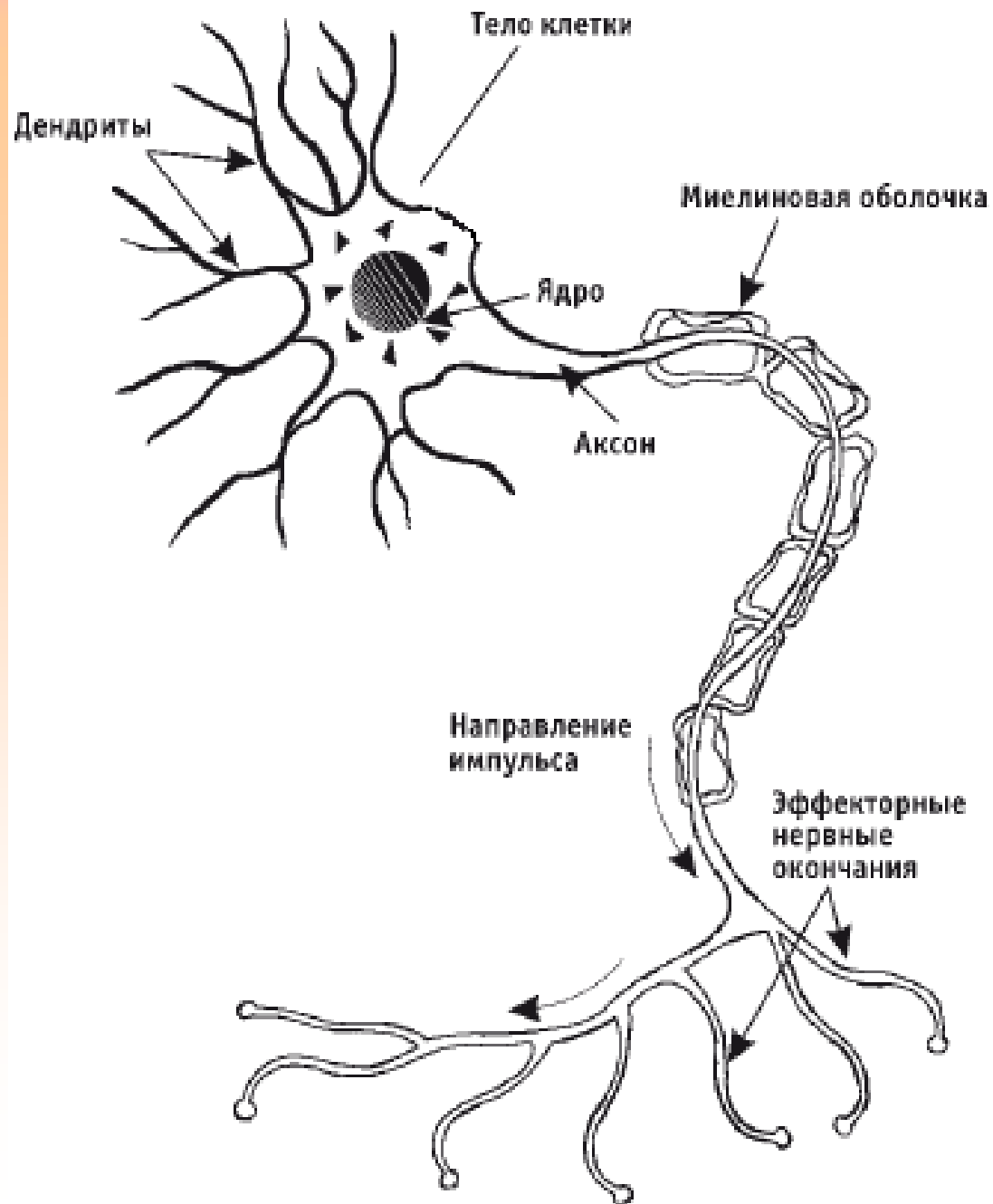


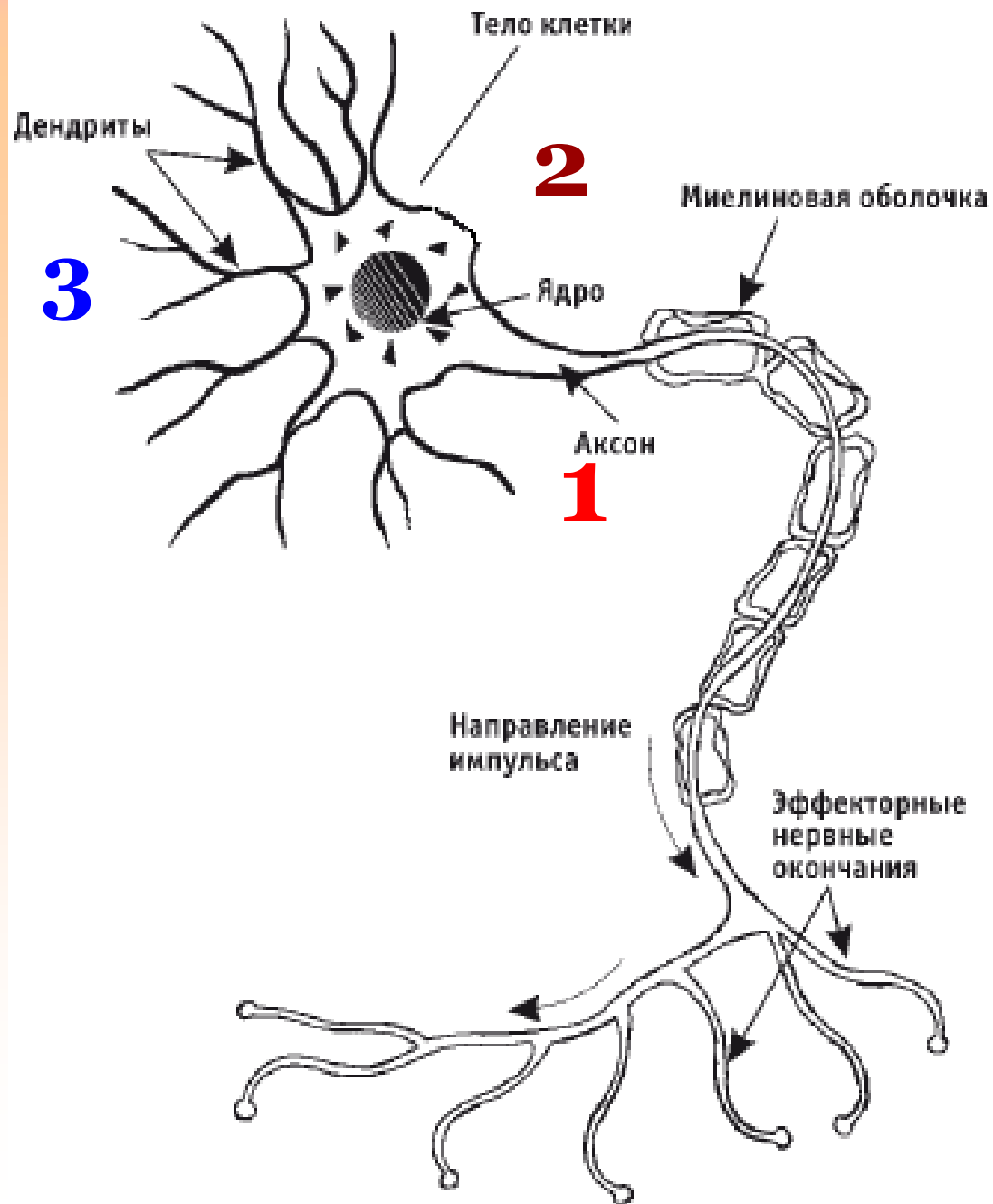




# Синапсы на разных участках нейрона функционально не одинаковы, не равны !







# Торможение в ЦНС:

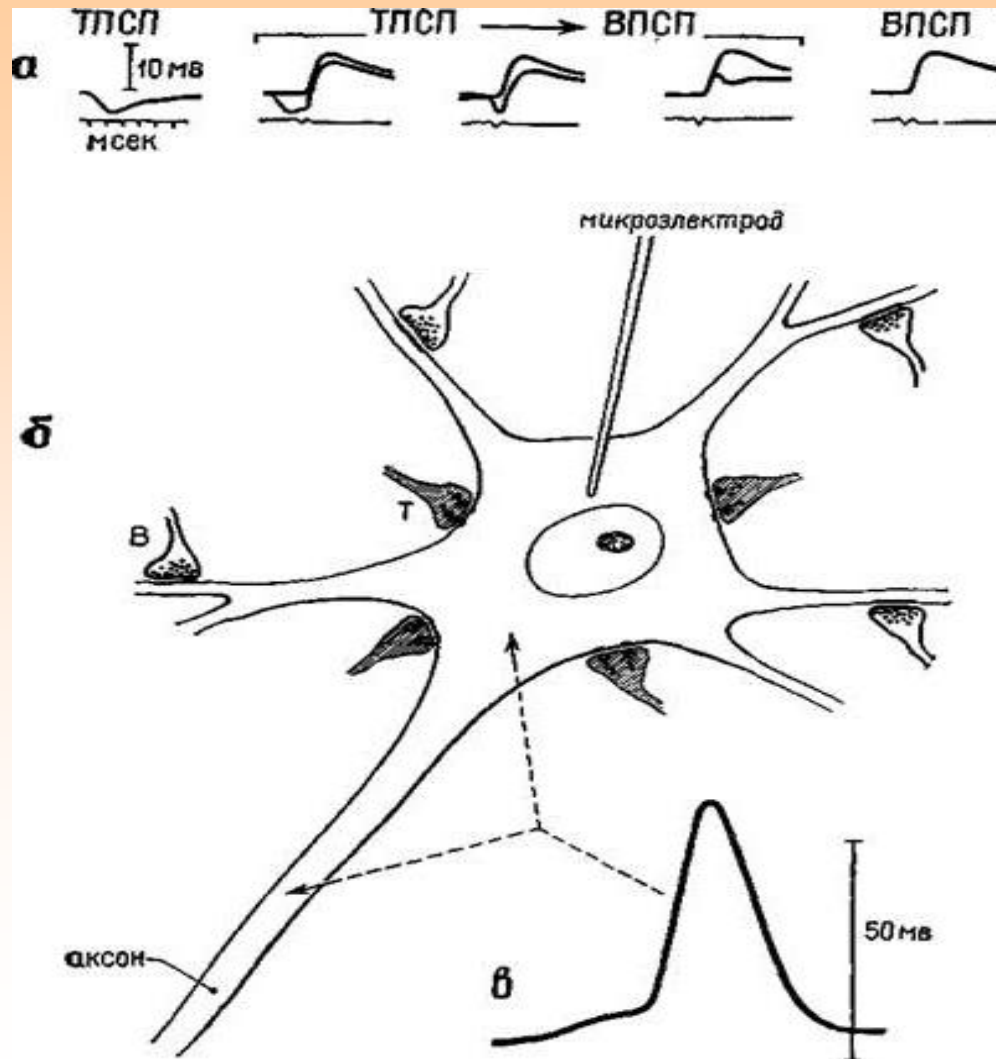
- В нейроне – это **гиперполяризация мембраны**
- В цепи нейронов – **не прохождение возбуждения**
- В целом мозге – **снижение его активности**

# Торможение в ЦНС (факты)

- **Число «входов» в ЦНС примерно в 5 раз больше «выходов»**
- **80% всех синапсов в ЦНС – тормозные (г. о. ГАМКерг)**
- **В норме - тормозные процессы преобладают над возбуждительными**



# Постсинаптическое торможение нейрона- ТПСП



# Постсинаптическое:

- возникновение гиперполяризации (ТПСП) на постсинаптической мембране (противодействие деполяризации ! )

## Ионные механизмы:

1. Усиление существующего выходящего тока калия
2. Появление входящего тока хлора

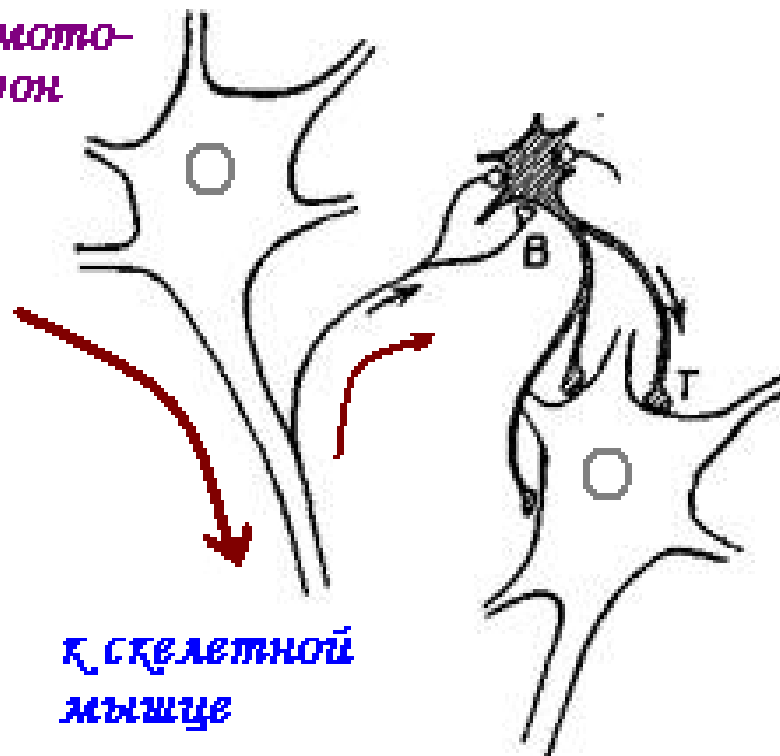
# Торможение в нейрональных цепях

- *Реципрокное (сопряжённое)*
- *Латеральное (коллатеральное)*
- *Возвратное*

# Реципрокное (сопряжённое)

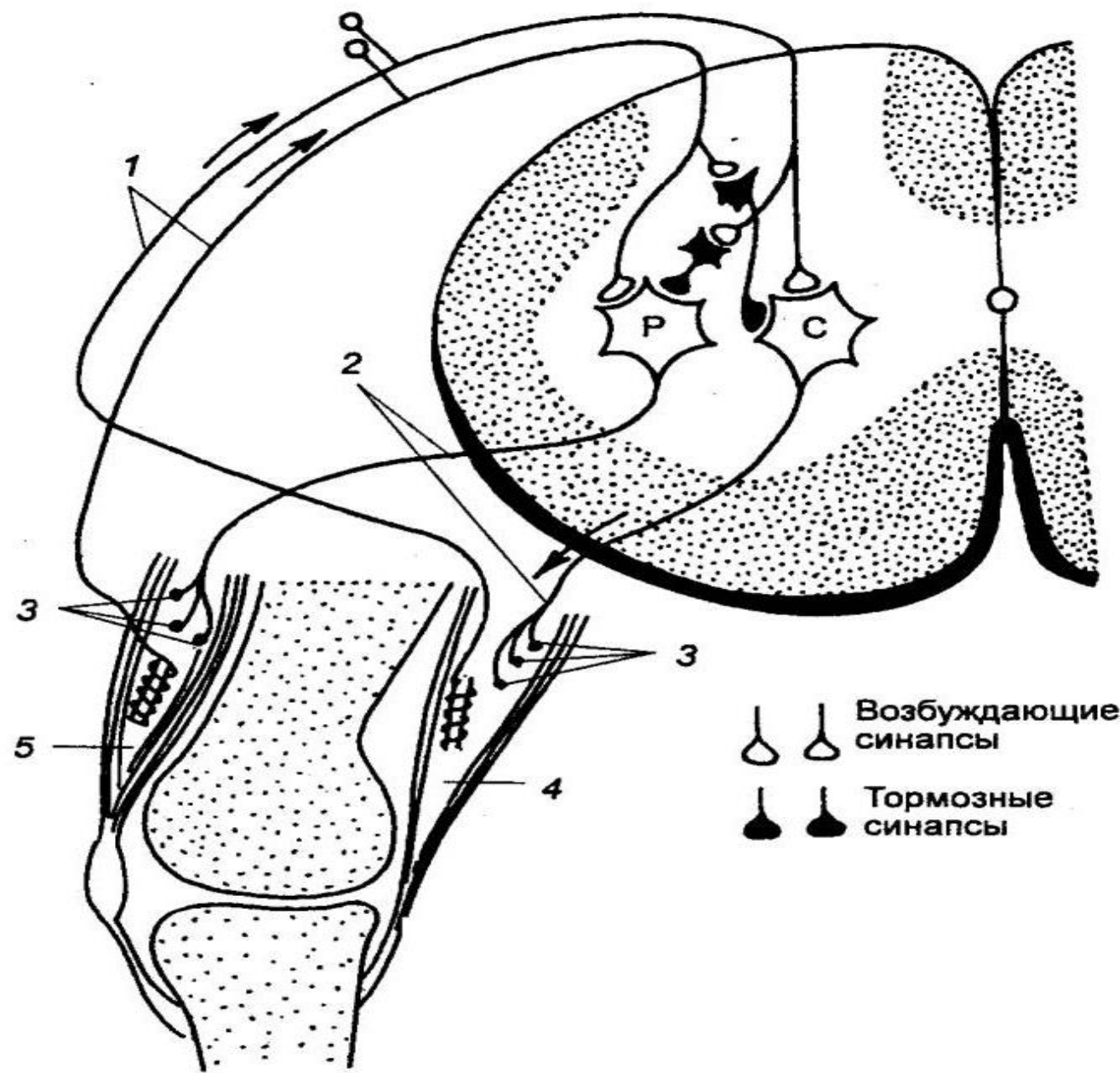
- Рефлекторное «стереотипное» вытормаживание функционально «антагонистической» системы
- Например, в системе нейрональных цепей к **мышцам - антагонистам**

альфа-мото-  
нейрон



к скелетной  
мышце

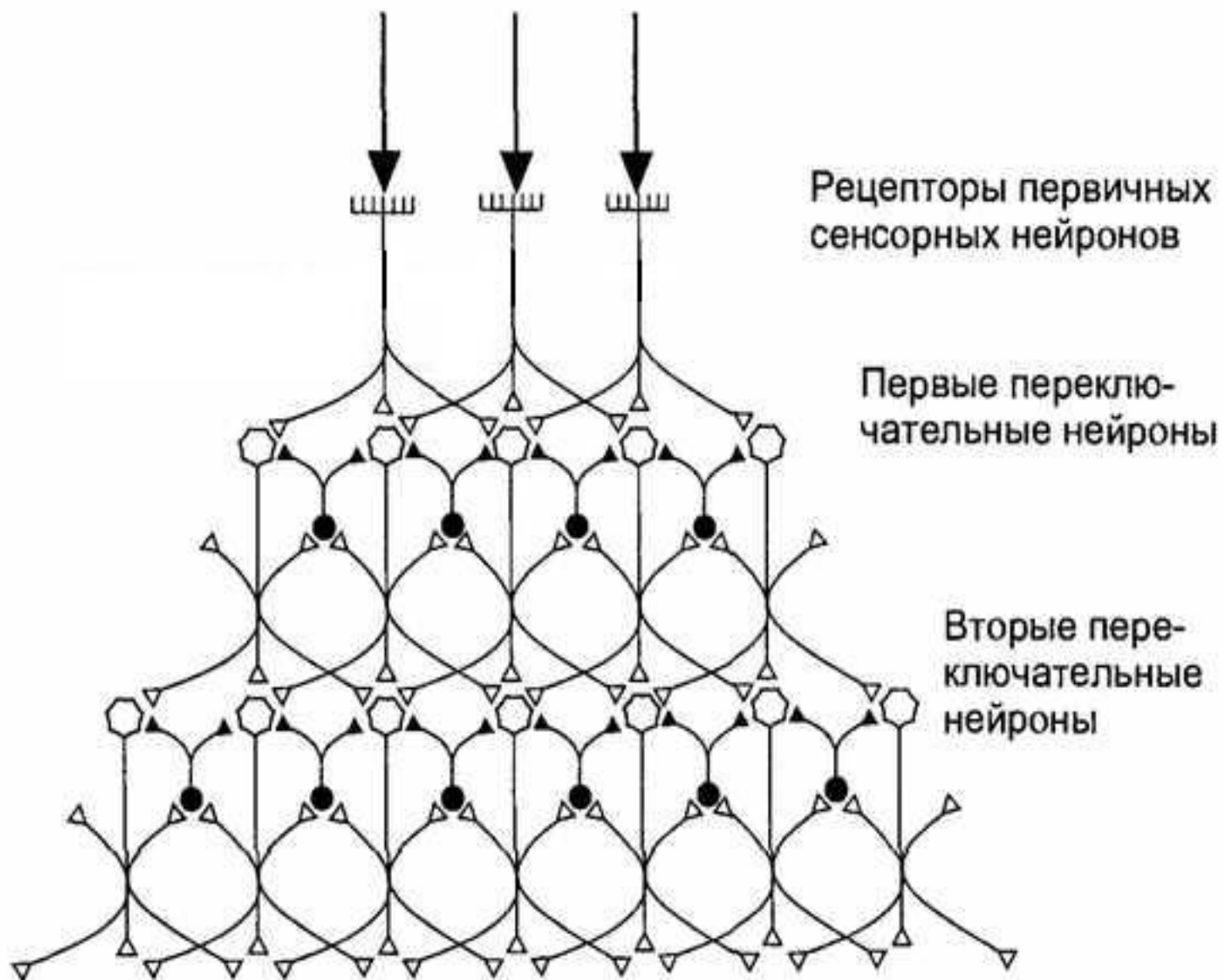
альфа-мото-  
нейрон  
мышцы-  
антагониста



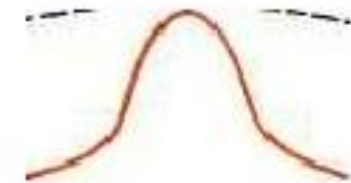
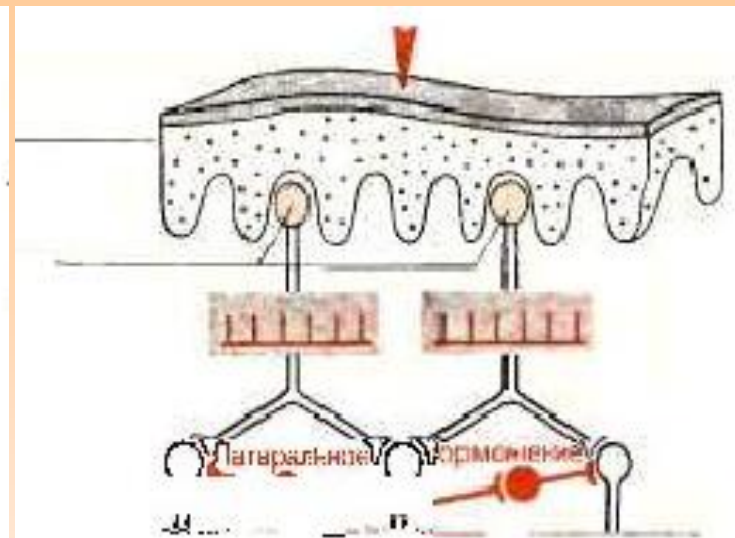
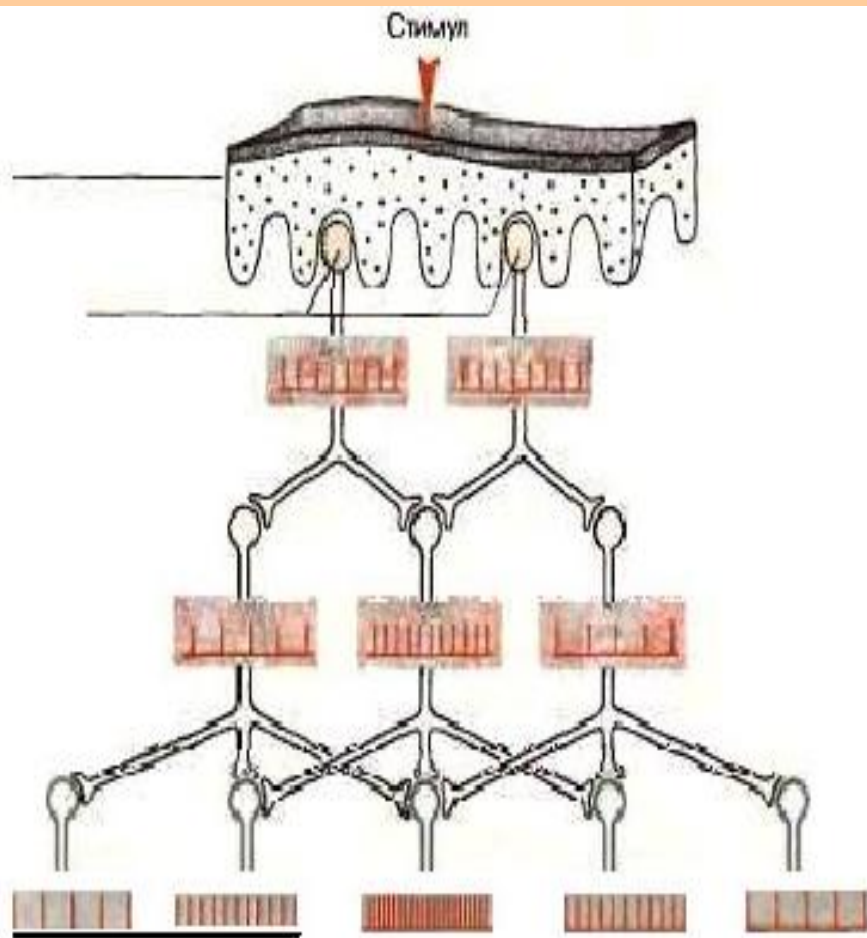
# Латеральное (коллатеральное)

- Вытормаживание нескольких из параллельных цепей, обычно – за счёт А-А-торможения
- Например, в системе кожной чувствительности
- В отличие реципрокного - **необязательно**

# Действие раздражителя





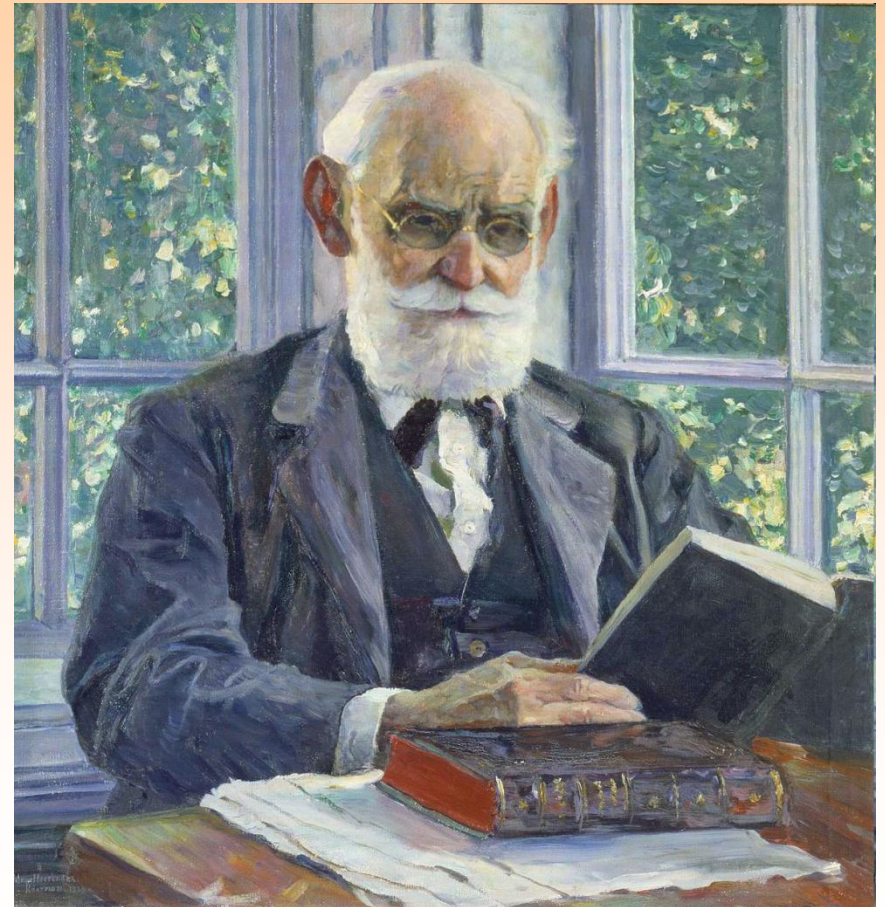


# Возвратное

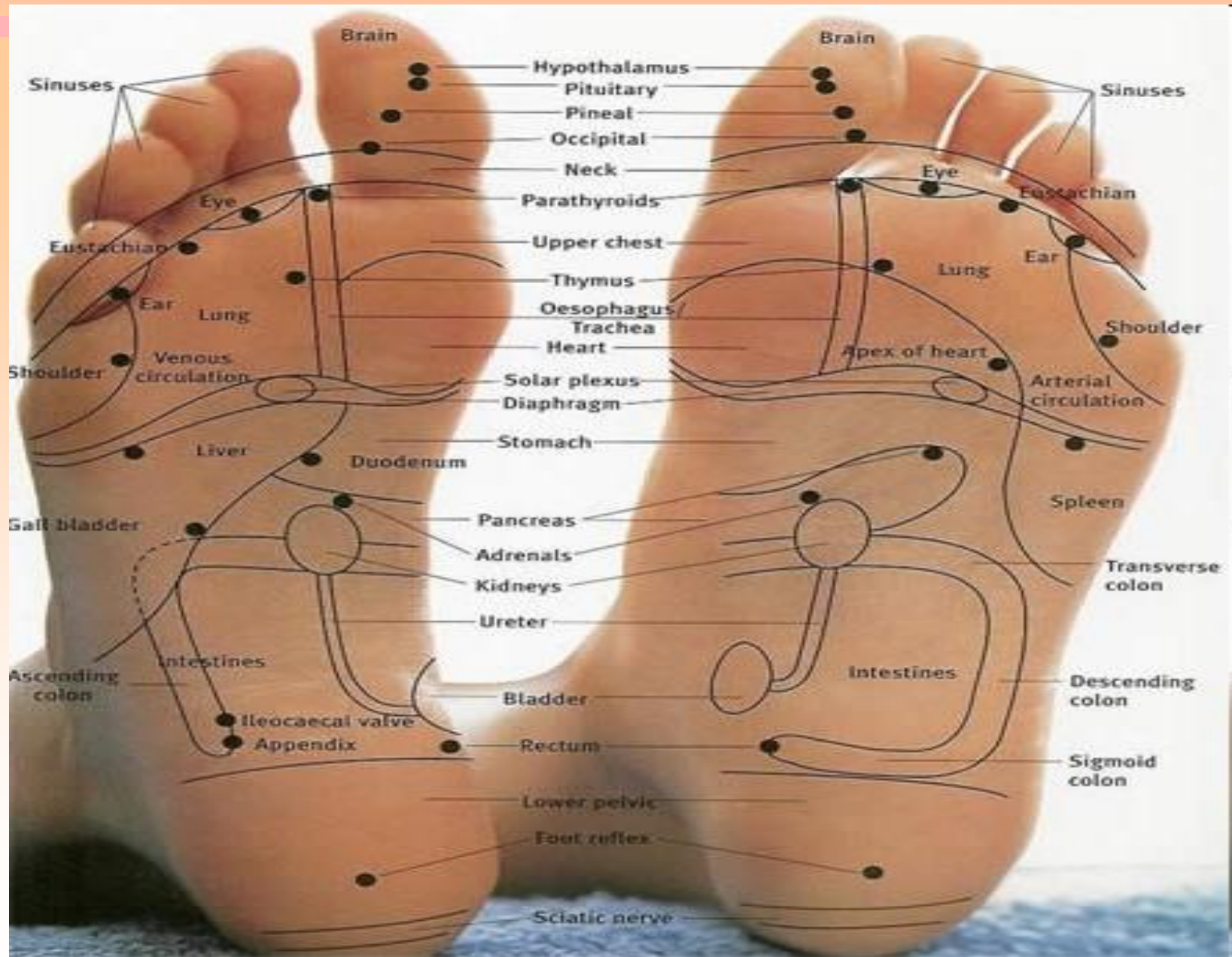
- Торможение цепи, по которой только что прошло возбуждение
- Например, в системе управления тонуса скелетных мышц – за счёт тормозных нейронов Реншоу

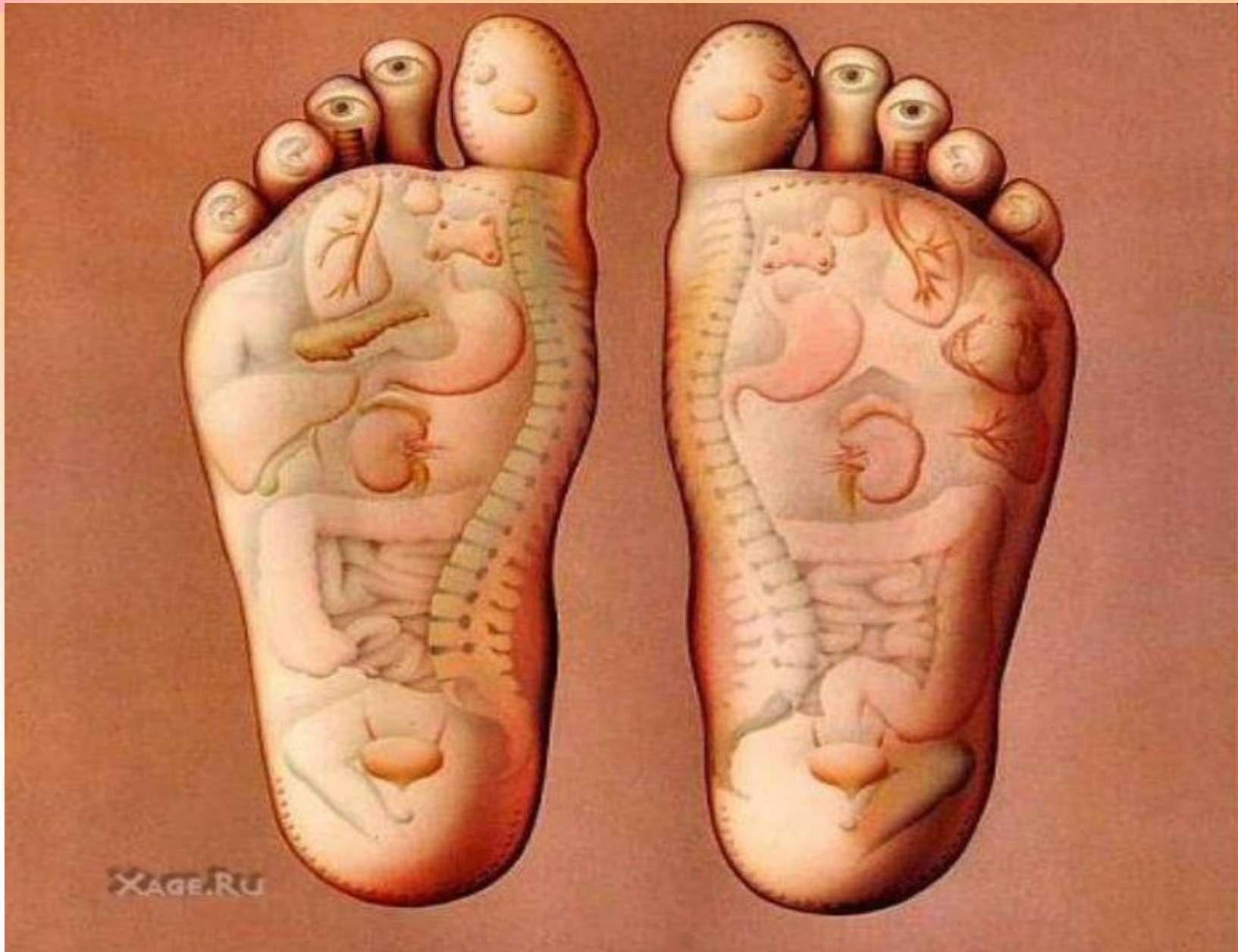
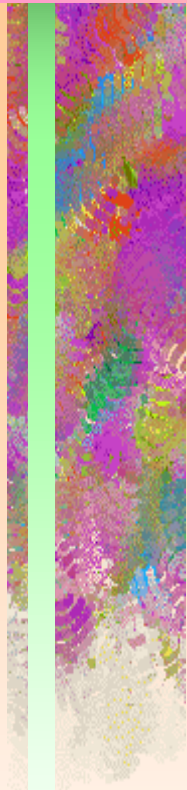
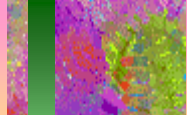



# Рефлекторный принцип в деятельности НС





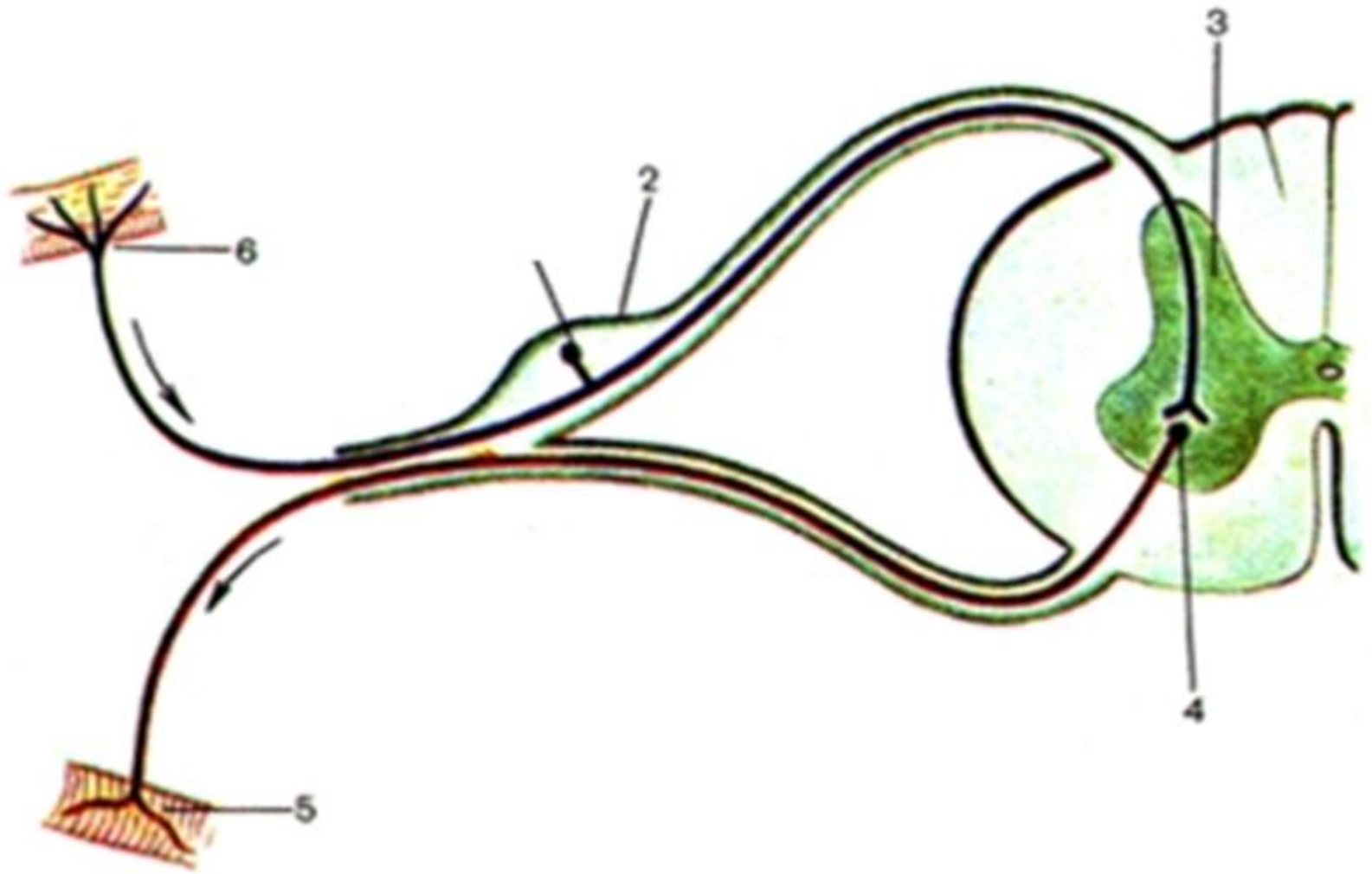


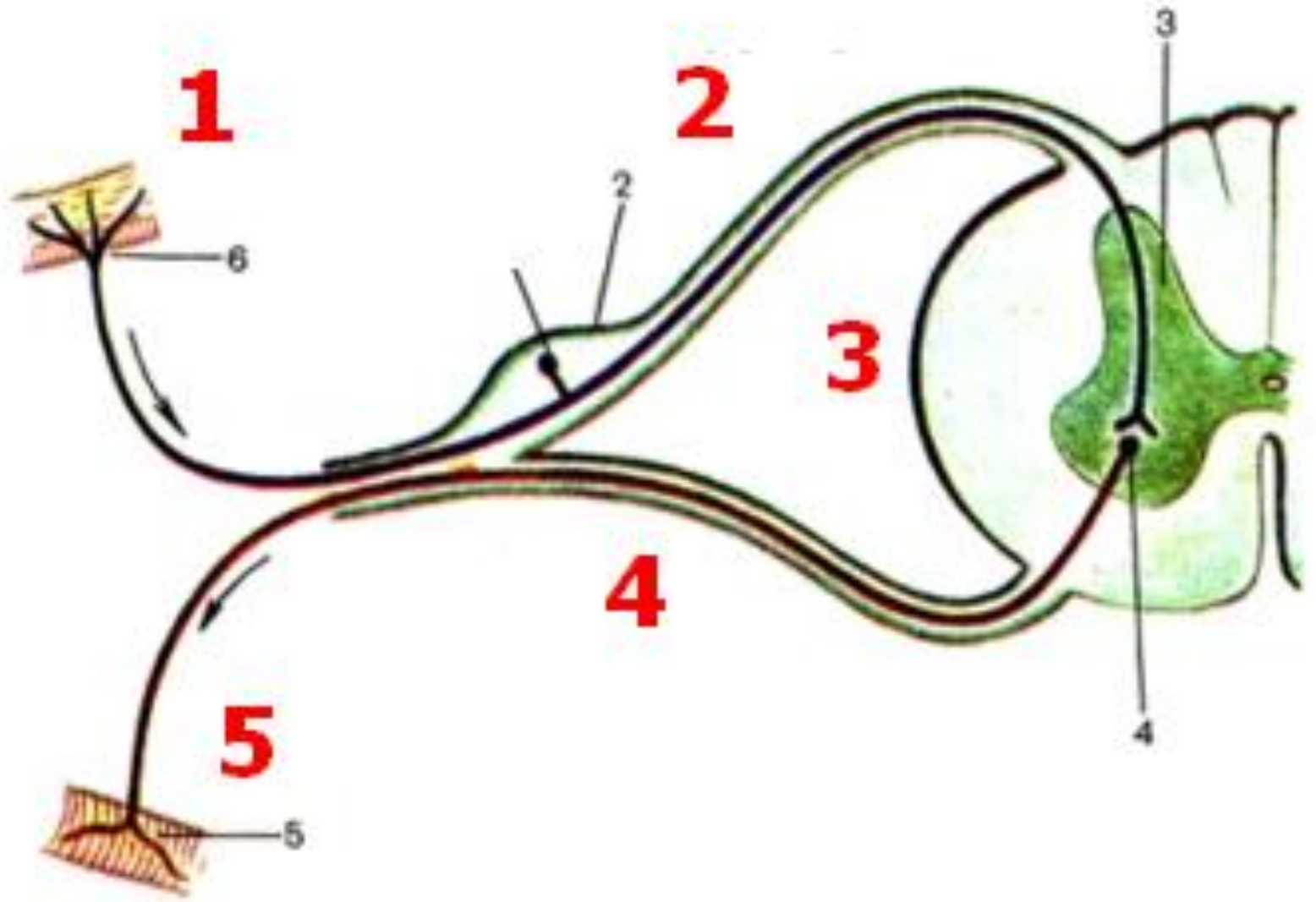


- 
- Рефлекс (от лат. reflexus — отражённый)
  - **стереотипная** реакция организма на определенное воздействие, реализуемая с участием нервной системы.

Не только ЦНС и  
периферической !!






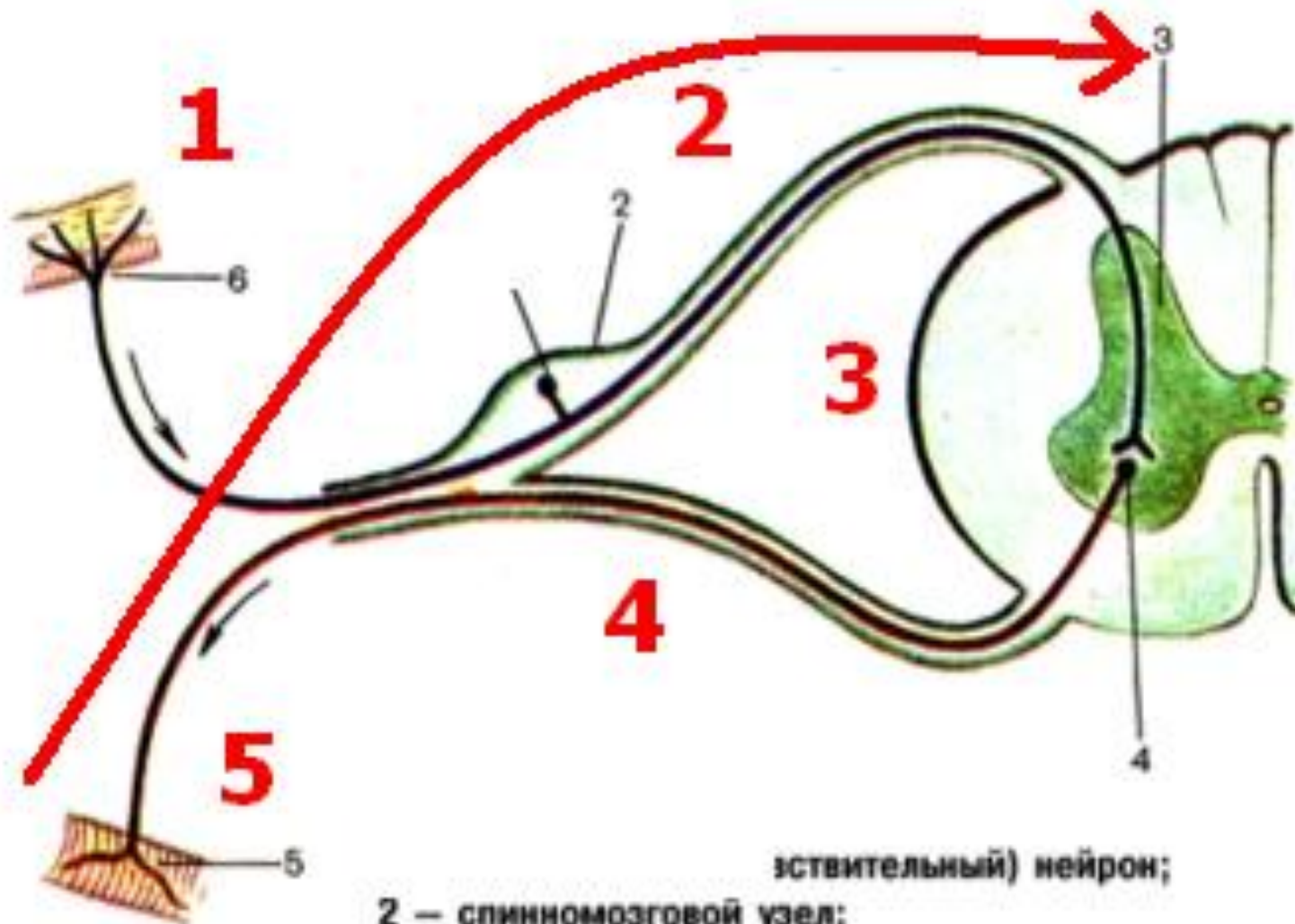


# Рефлексогенная зона (рецептивное поле)

- Участок организма (органа), снабжённого рецепторами - с которого запускается данный рефлекс
- **Рвотный** рефлекс и **глотание** (пассивное) запускается с разных участков слизистой



По современным  
представлениям  
существует не  
рефлекторная «дуга»,  
а рефлекторное «КОЛЬЦО» :  
6-й элемент – канал  
обратной связи

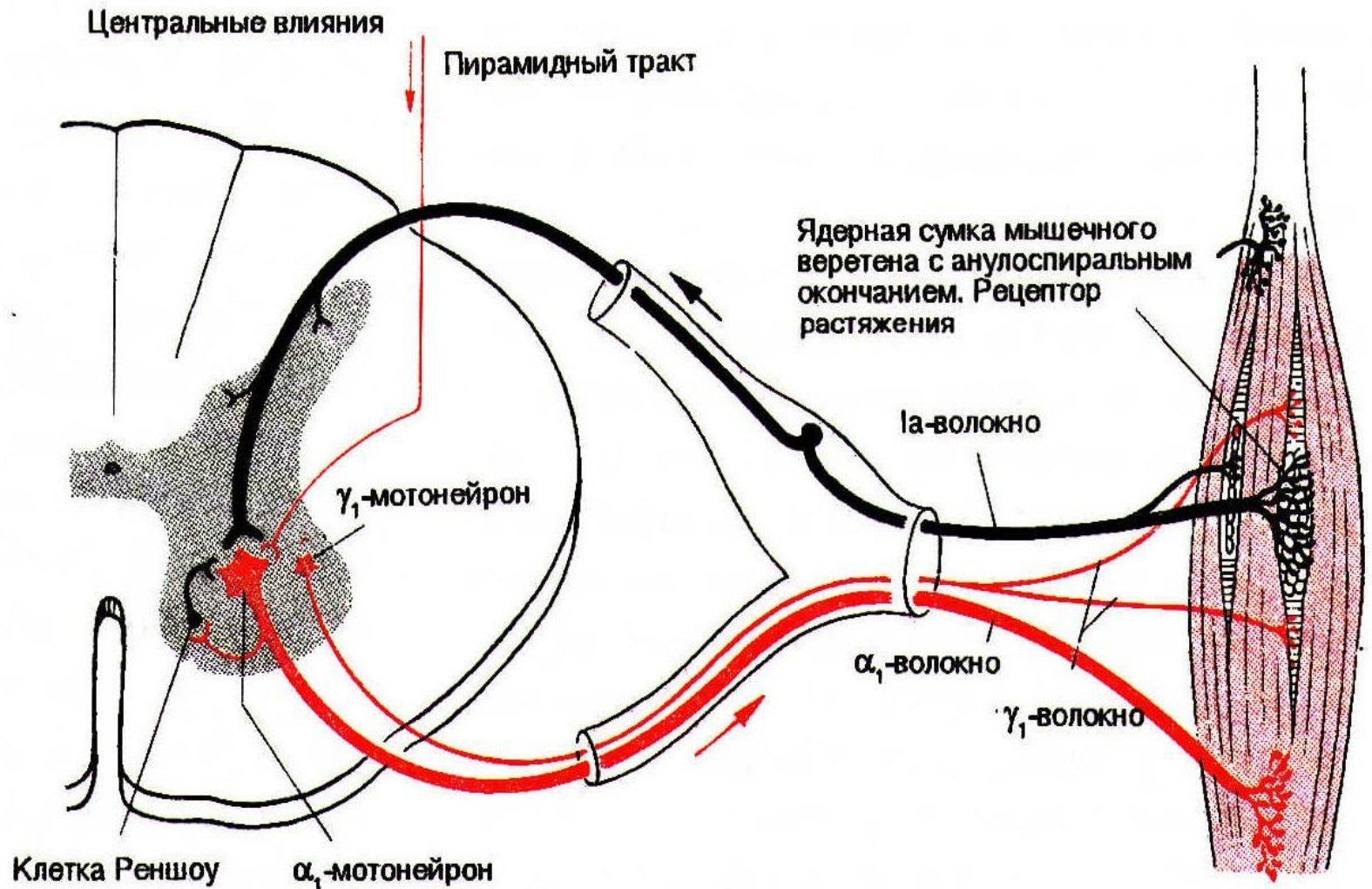


- эвительный) нейрон;
- 2 – спинномозговой узел;
  - 3 – серое вещество спинного мозга;
  - 4 – эфферентный (двигательный) нейрон;
  - 5 – двигательное нервное окончание в мышцах;
  - 6 – чувствительное нервное окончание в коже.

# Уровни замыкания РД - различны

- **В спинном мозге** (для органов ЧЛО – в шейных сегментах)
- **В головном мозге:**  
продолговатый и средний мозг (ЧМН) , подкорковые ядра (бугры четверохолмия), кора б.п.
- **Вне ЦНС:** в вегетативных ганглиях и сплетениях

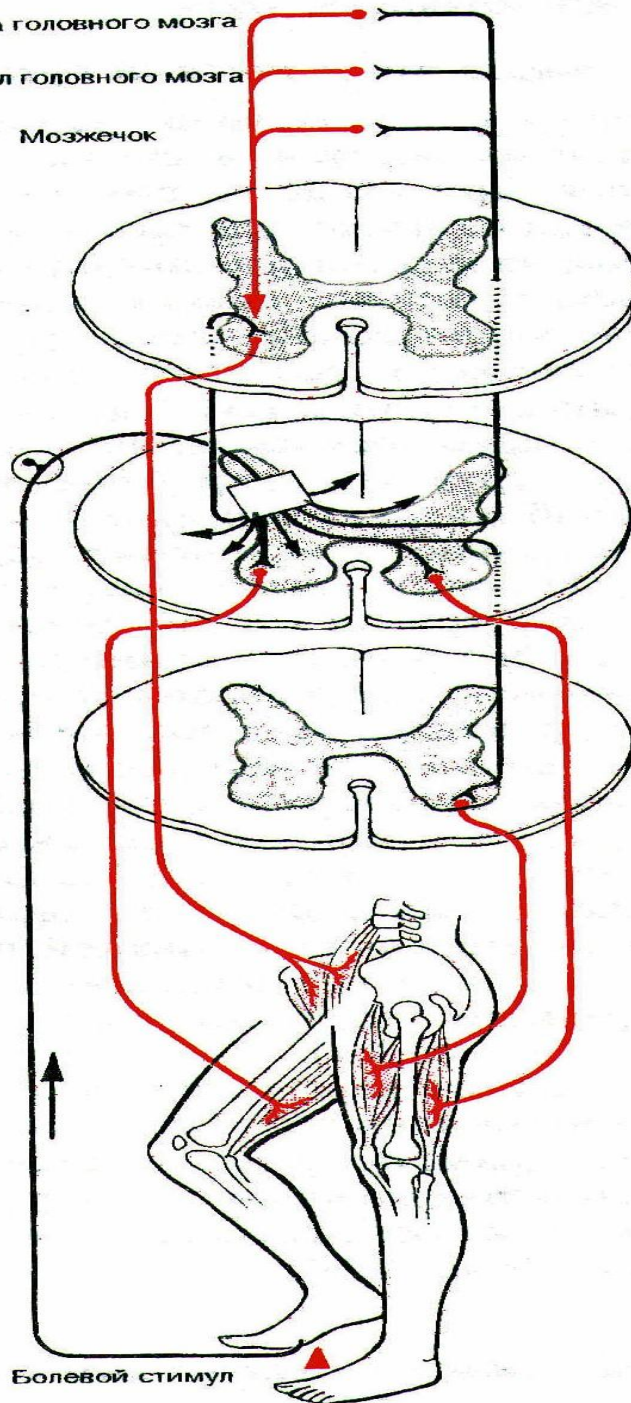
# Иннервация скелетных мышц, соматическая рефлексорная дуга



Кора головного мозга

Ствол головного мозга

Мозжечок

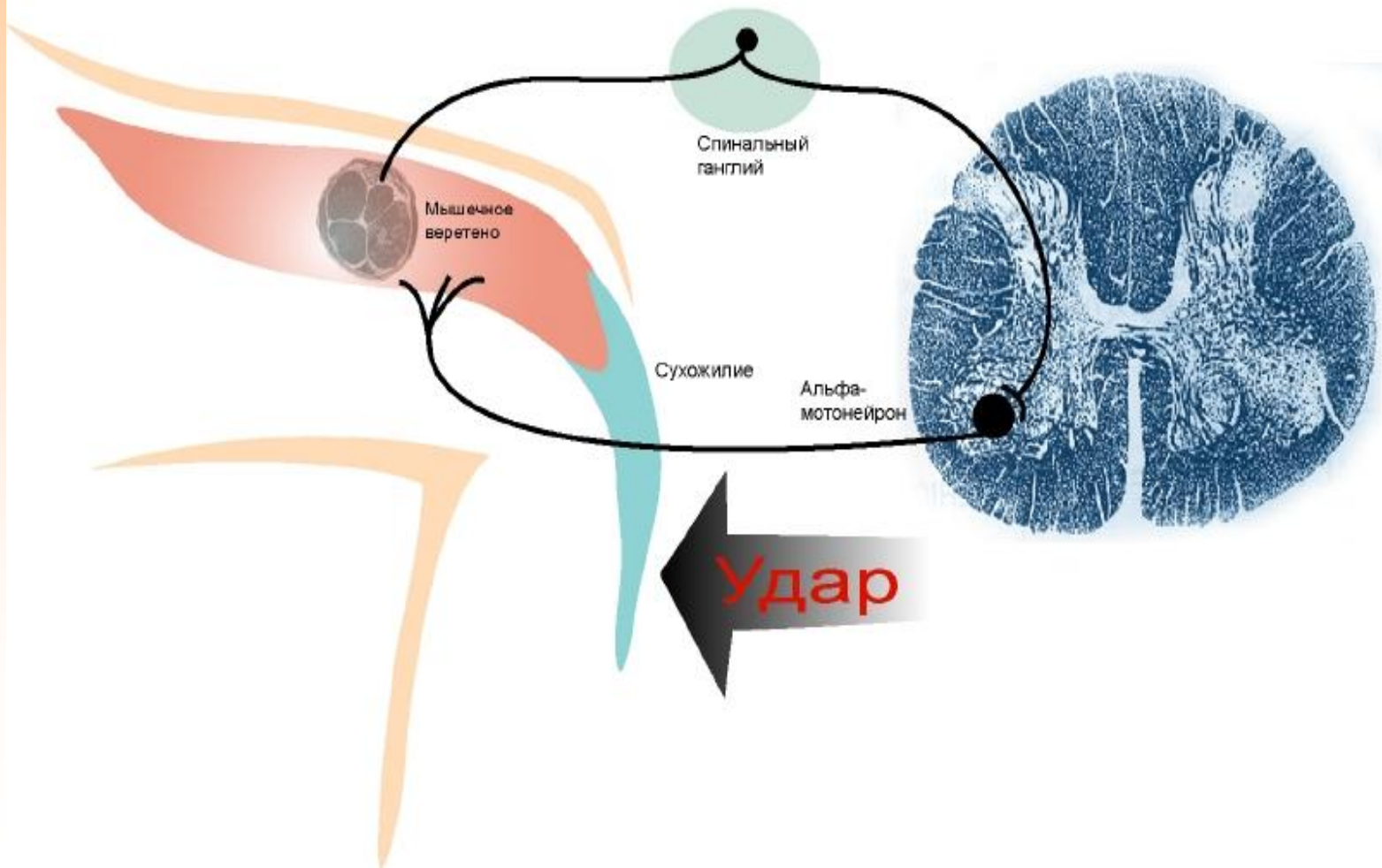


Болевой стимул

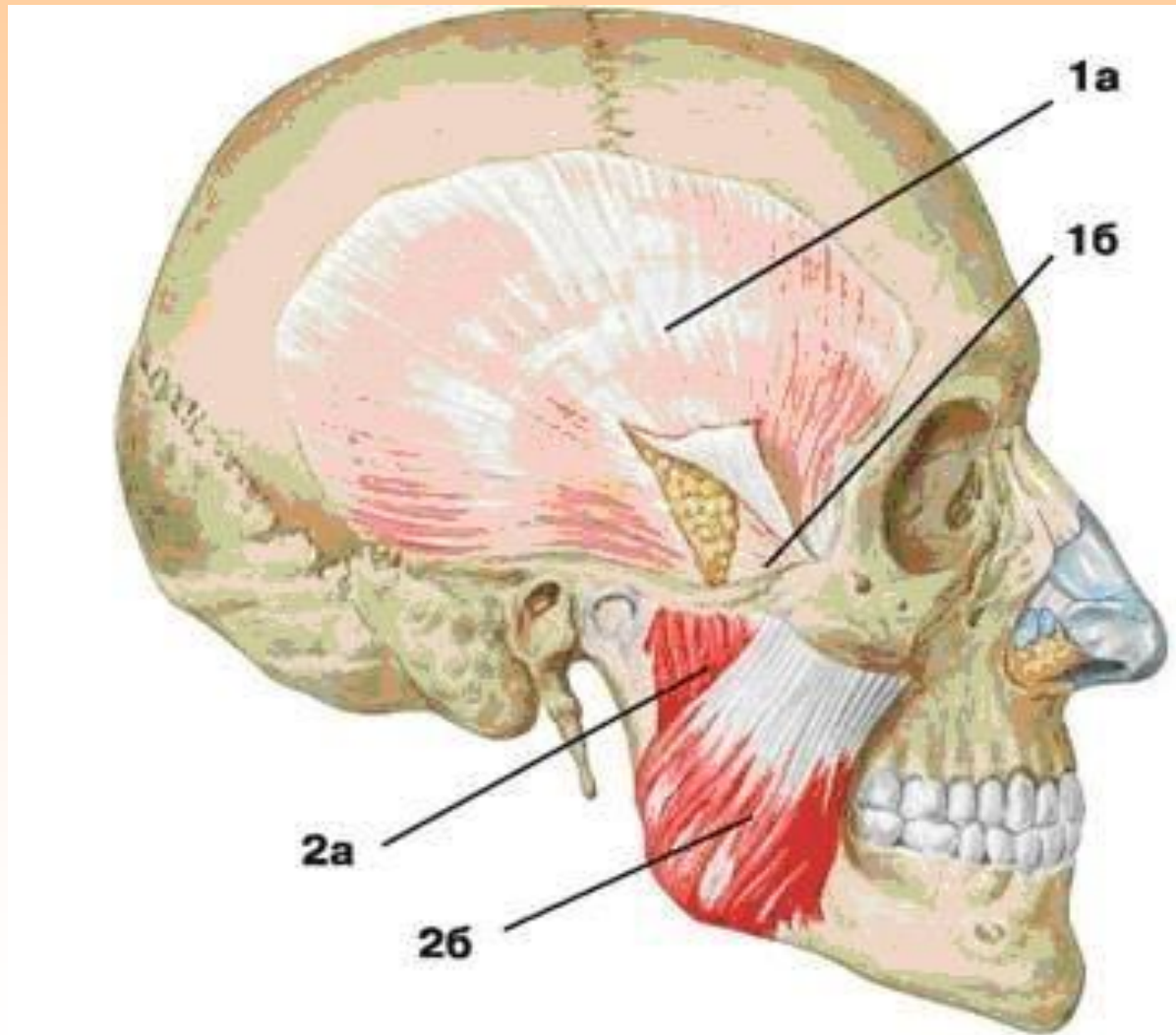



# Митатический рефлекс, реакция на растяжение мышцы

Схема коленного моносинаптического рефлекса



# У жевательной мускулатуры – реакция на опускание н. челюсти

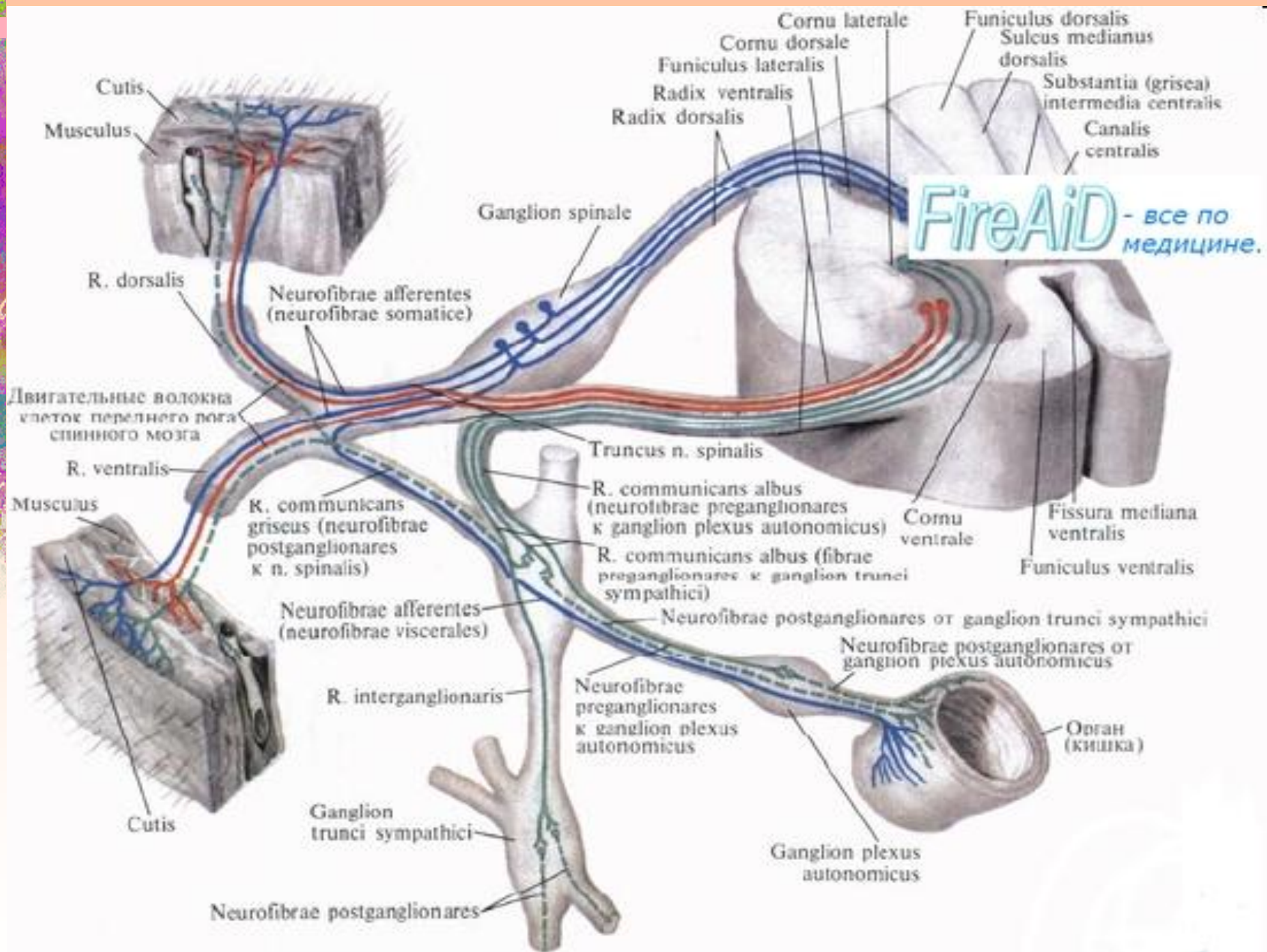




# Особенности рефлекторной дуги вегетативной НС

**Из-за наличия ганглия эфферентная часть вегетативной рефлекторной дуги, как минимум – **двухнейронная****

**(соматическая выполнена одним двигательным нейроном)**



# Вегетативные рефлексы

I.


а. Сегментарные

б. **Над**сегментарные

II.

а. Собственные  
(интраорганные)

б. **Сопряжённые**



**Сегментарные –  
их реализация связана с  
определёнными  
сегментами спинного  
мозга**

**(замыкание строго на  
определённом уровне)**

**В ЧЛО реализуются и  
Надсегментарные – с  
участием головного мозга  
(например, в ядрах ЧМН)**



**Собственные рефлексы**

***(интраорганные)*** –

**дуга которых начинается и**

**оканчивается в одном**

**оргane**

**и может реализовываться**

**без ЦНС**

# **Сопряжённые** («в одной упряжи»)

**– когда рефлекс  
запускается с одного  
органа,  
а реализуется на другом,  
в том числе и из другой  
системы**

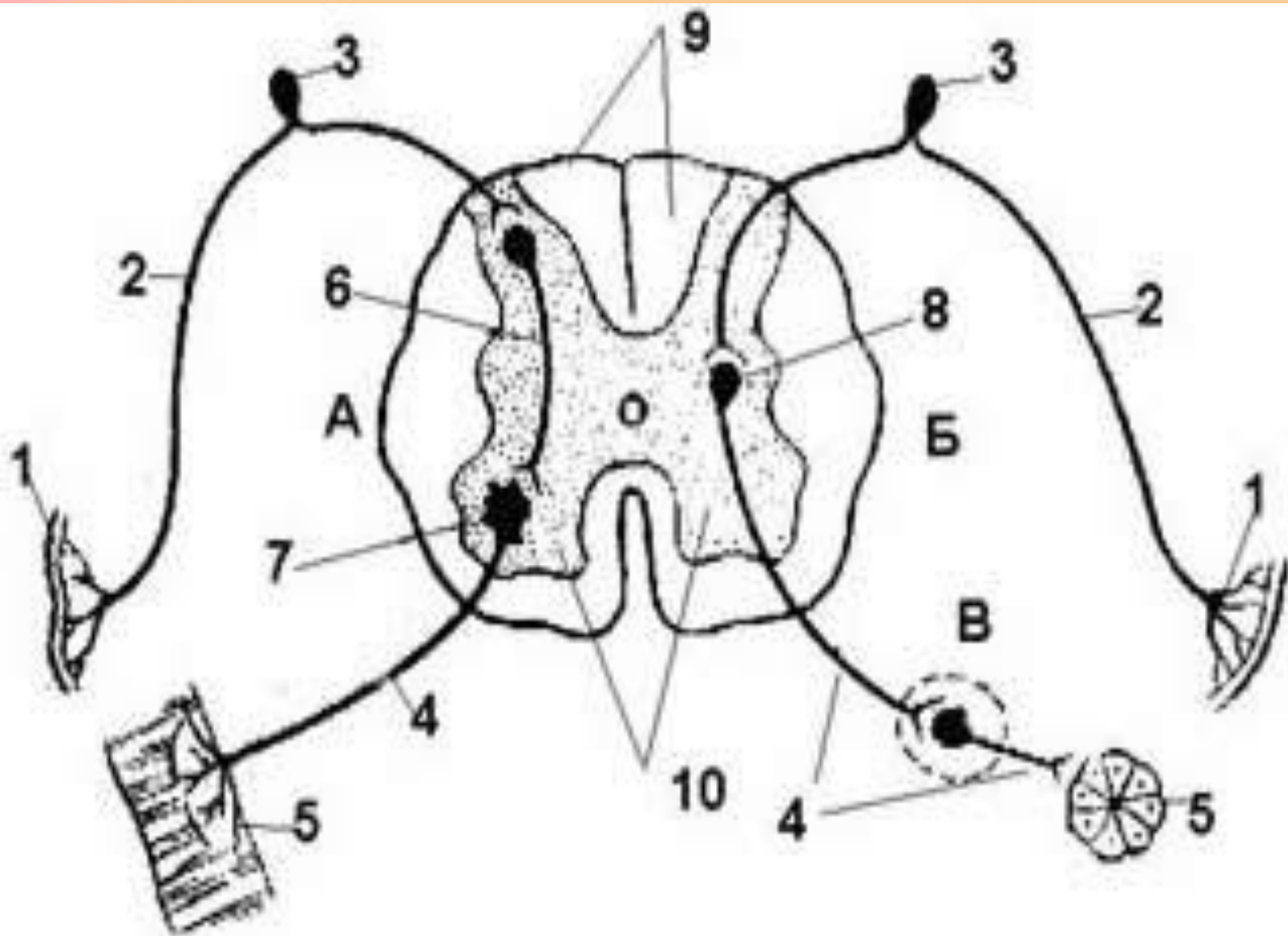
**Обязательно участие ЦНС !**

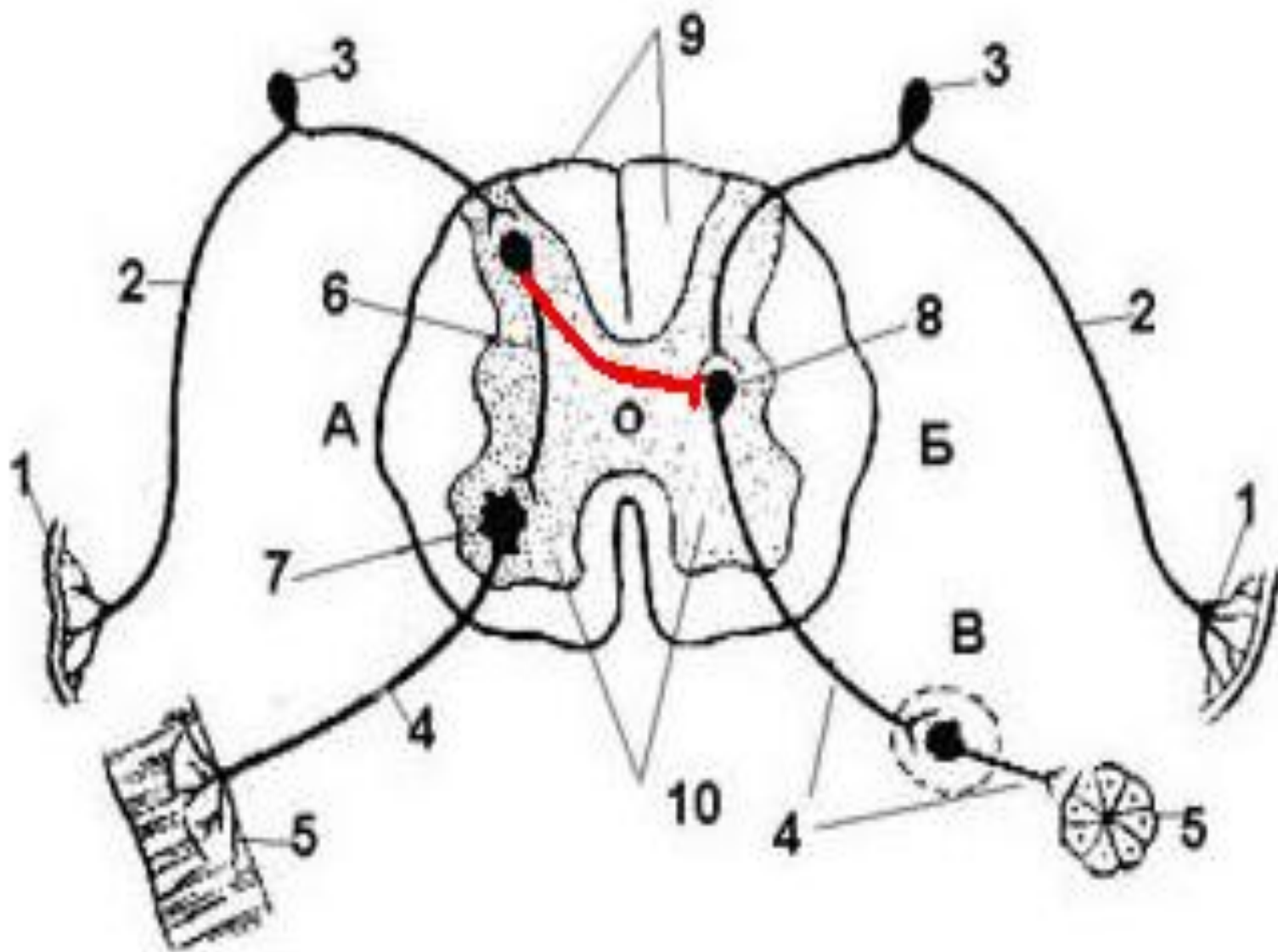




## **Сопряжённые вегетативные рефлексы:**

- 1. Висцеро-соматические**
- 2. Сомато - висцеральные**
- 3. Дермато-висцеральные**
- 4. Висцеро - сенсорные**








## Сопряжённые вегетативные рефлексы:

### **Сомато - висцеральные**

**Например с ротовой полости  
– на желудок и кишечник  
(раздражение от протезов)**

**- на сердце – при  
стоматологических  
манипуляциях  
(проблема негативных  
вагусных влияний на  
сердце)**



**Висцеро-соматические**  
– **с внутренних органов**  
**на мышцы**

**Пример:**  
**«доскообразный»**  
**живот**

**«Доскообразный» живот –  
увеличение тонуса мышц  
передней брюшной стенки  
при перитоните**





**Дермато-висцеральные**

**– с кожных покровов на  
внутренние органы**

**Феномен**

**рефлексотерапии,**


**Иглоукалывание.....**

# Горчичники:


- 1. местный** рефлекс – покраснение кожи
- 2. сопряжённый** – на бронхи с улучшением трофики и усилением кровотока

*Феномен банок* – более сильный эффект с запуском рефлексов на сердце





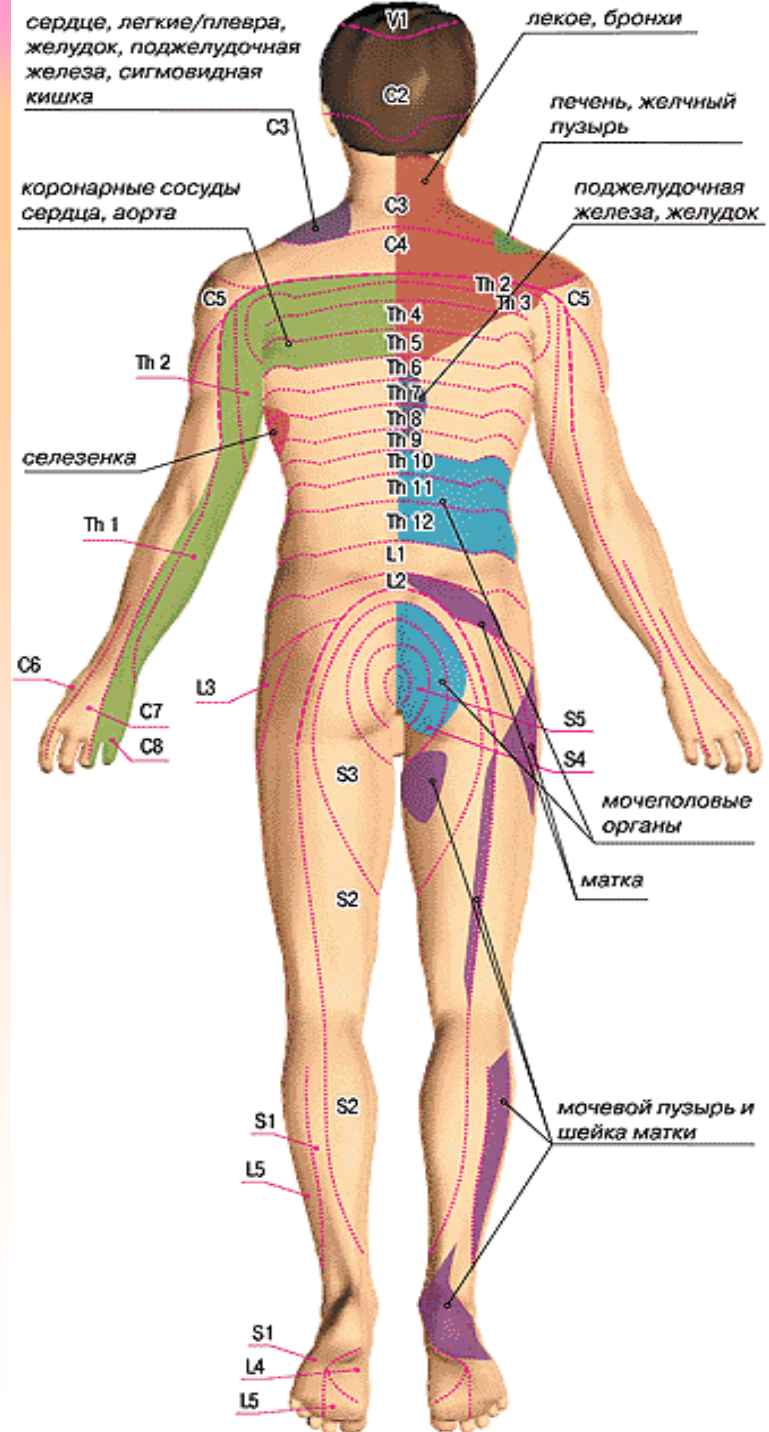
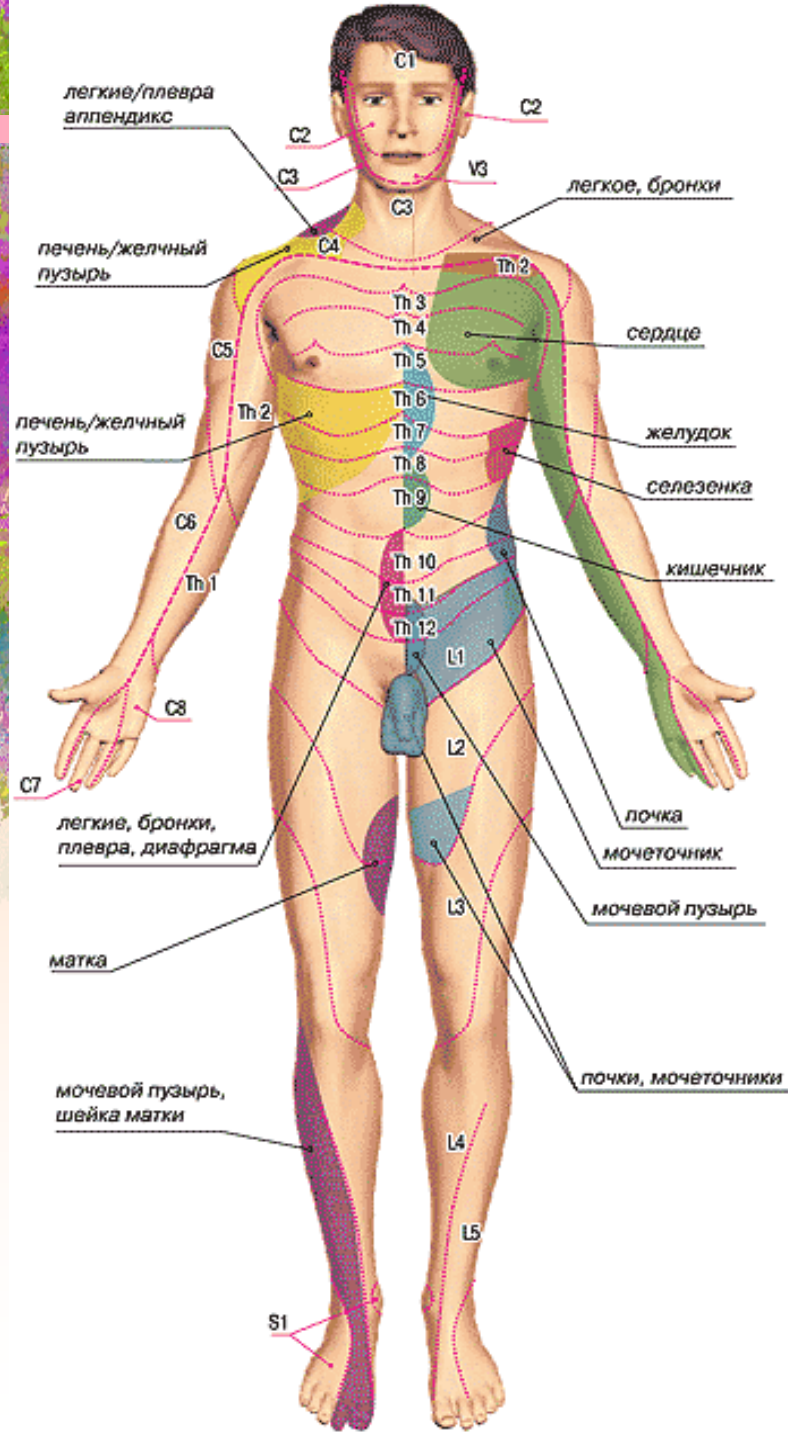
**За счёт распространения  
(*иррадиации*)  
возбуждения, симптомы  
(например, боль)  
могут мигрировать,  
«отражаться»  
в другом органе  
(висцеро – сенсорные  
«рефлексы»)**




**- в медицине важно знать  
куда иррадирует боль !  
(зоны Захарьина-Гедда)**

Например,

- **при зубной боли**
- **при Ишемической БС**
- **при патологии брюшной полости**






# **Основные процессы в нейрональных цепях и центрах**

- **Иррадиация возбуждения  
(и торможения!)**
- **Дивергенция и конвергенция  
возбуждения**
- **Явление последствия**
- **Реверберация импульса  
(возбуждения)**

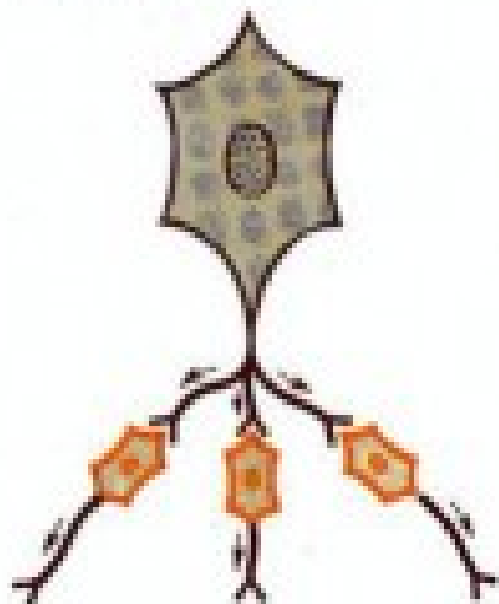
# Иррадиация возбуждения

-когда всё больше участков мозга, нервных центров **вовлекается в возбуждение**, но....

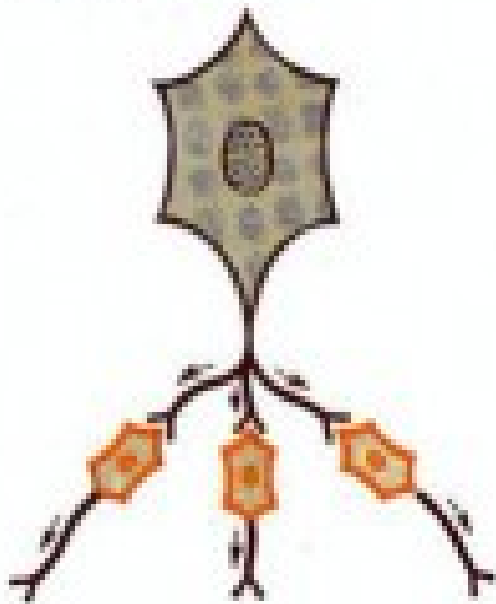
1. Так же может распространяться и **торможение** (сон),....
2. а зона иррадиации может быть неадекватной (зоны Захарьина - Гедда)

- 
- **Дивергенция** – вовлечение в деятельное состояние **большого числа нервных цепей в Н.Ц.,**  
**чем на входе в него**
  - **Конвергенция** – схождение в **Н.Ц. многих афферентных посылок к единому ответу**

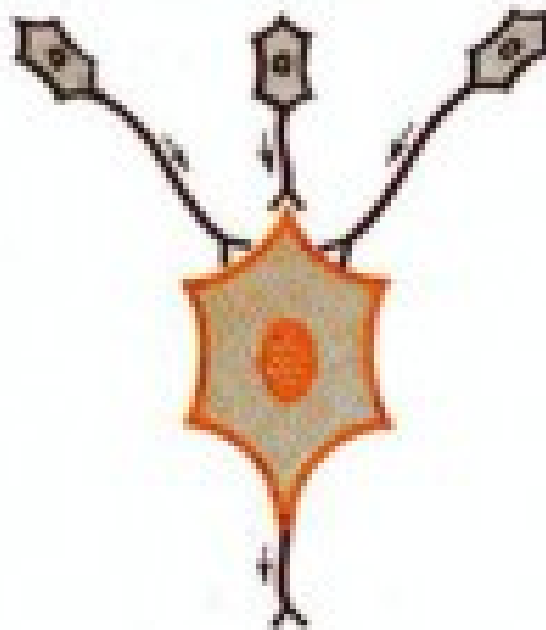
## Дивергенция



## Дивергенция

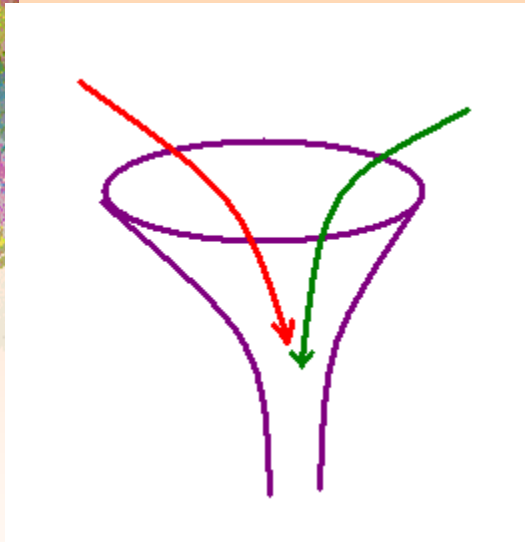


## Конвергенция

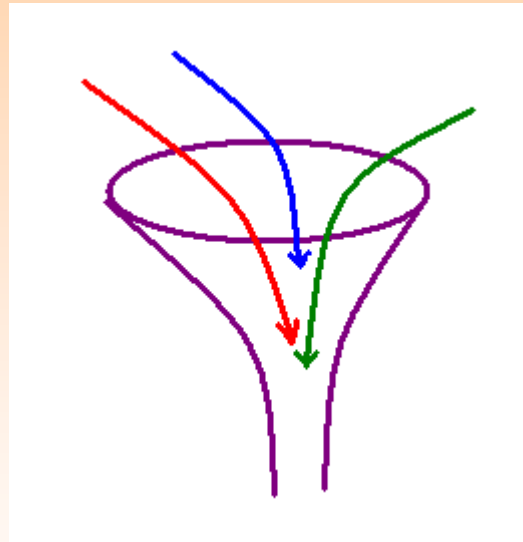
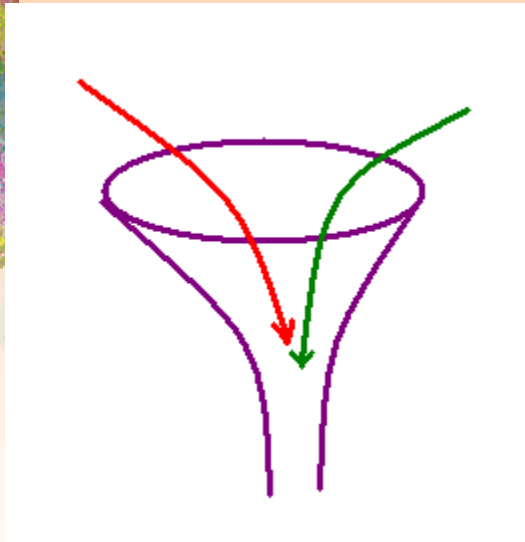




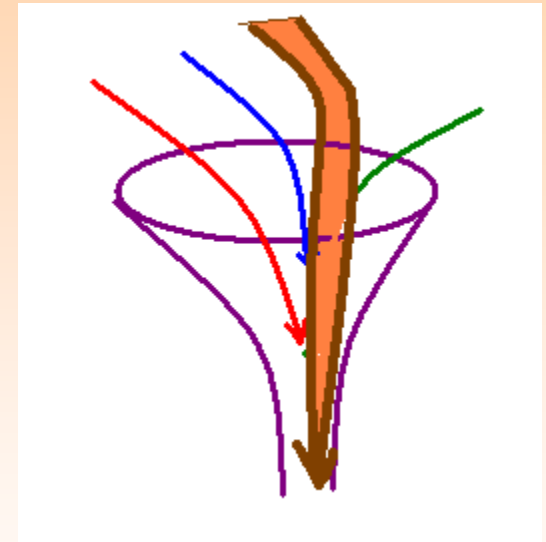
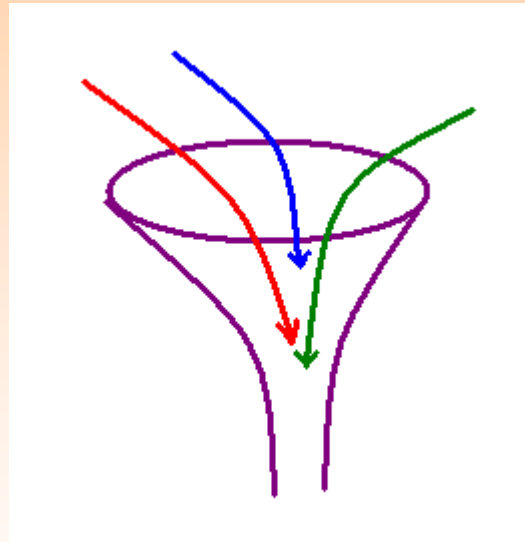
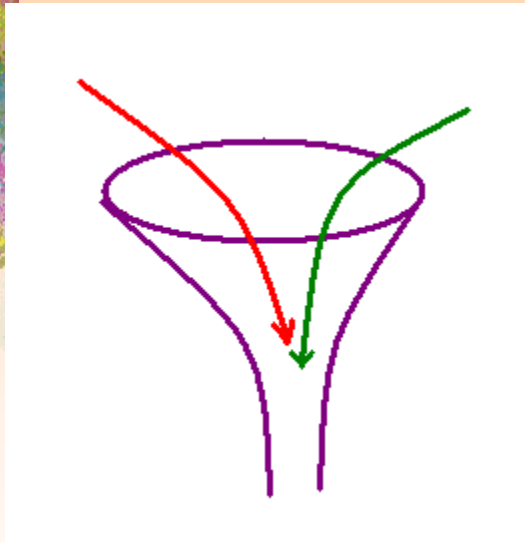
# Борьба за «единый путь» (воронка Шеррингтона)



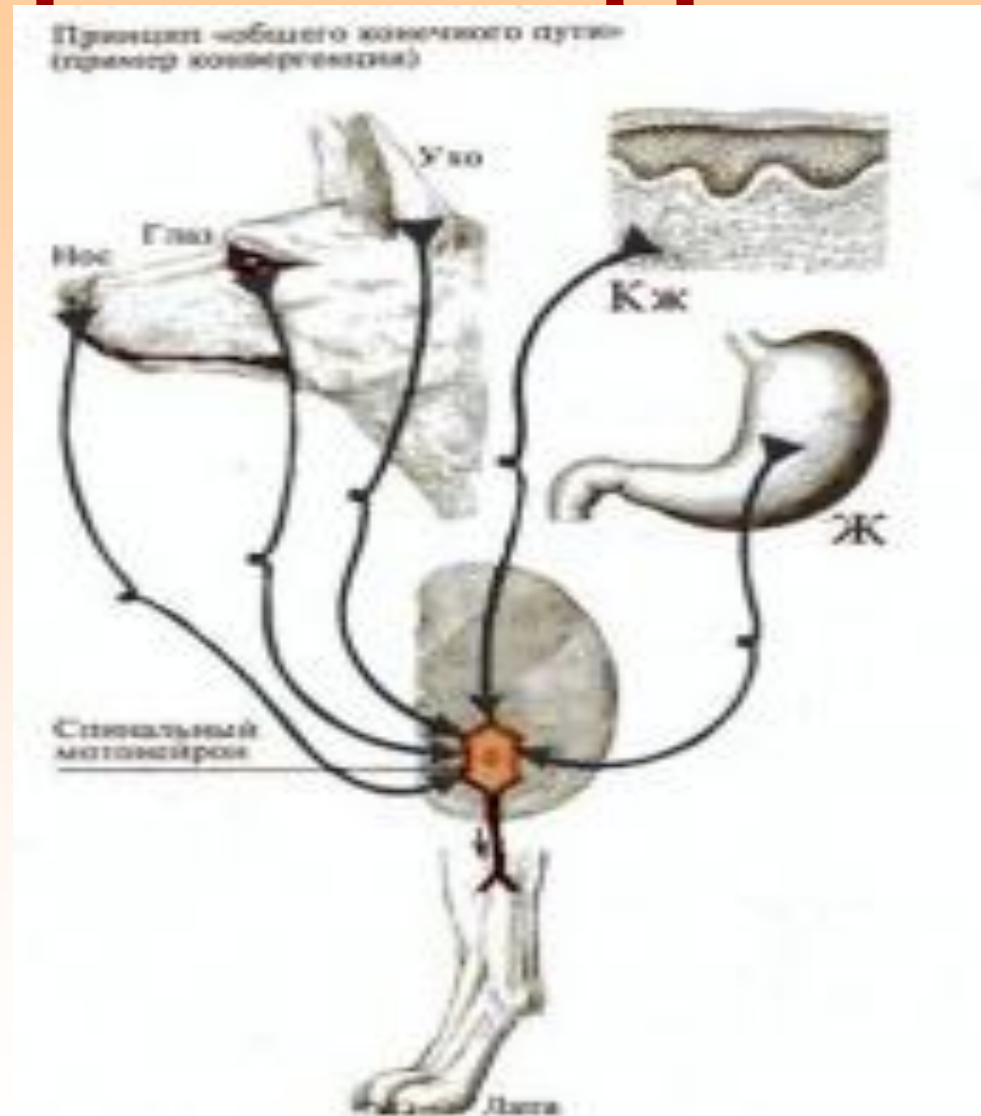
# Борьба за «единый путь» (воронка Шеррингтона)



# Борьба за «единый путь» (воронка Шеррингтона)



# Борьба за «единый путь» (воронка Шеррингтона)



# Явление последействия

- Наличие импульсации в нейрональной цепи или в н.центре уже **после** исчезновения афферентного (входящего потока)
- На нем основан **«феномен облегчения»**, когда относительно слабый стимул вызывает сильный эффект

# Феномен облегчения воздействия

- полезен, например, при  
«наращивании» и  
укреплении **памятного следа**,  
но может иметь негативные  
последствия при **болевым  
синдроме**, при формировании  
**устойчивого патологического  
состояния**

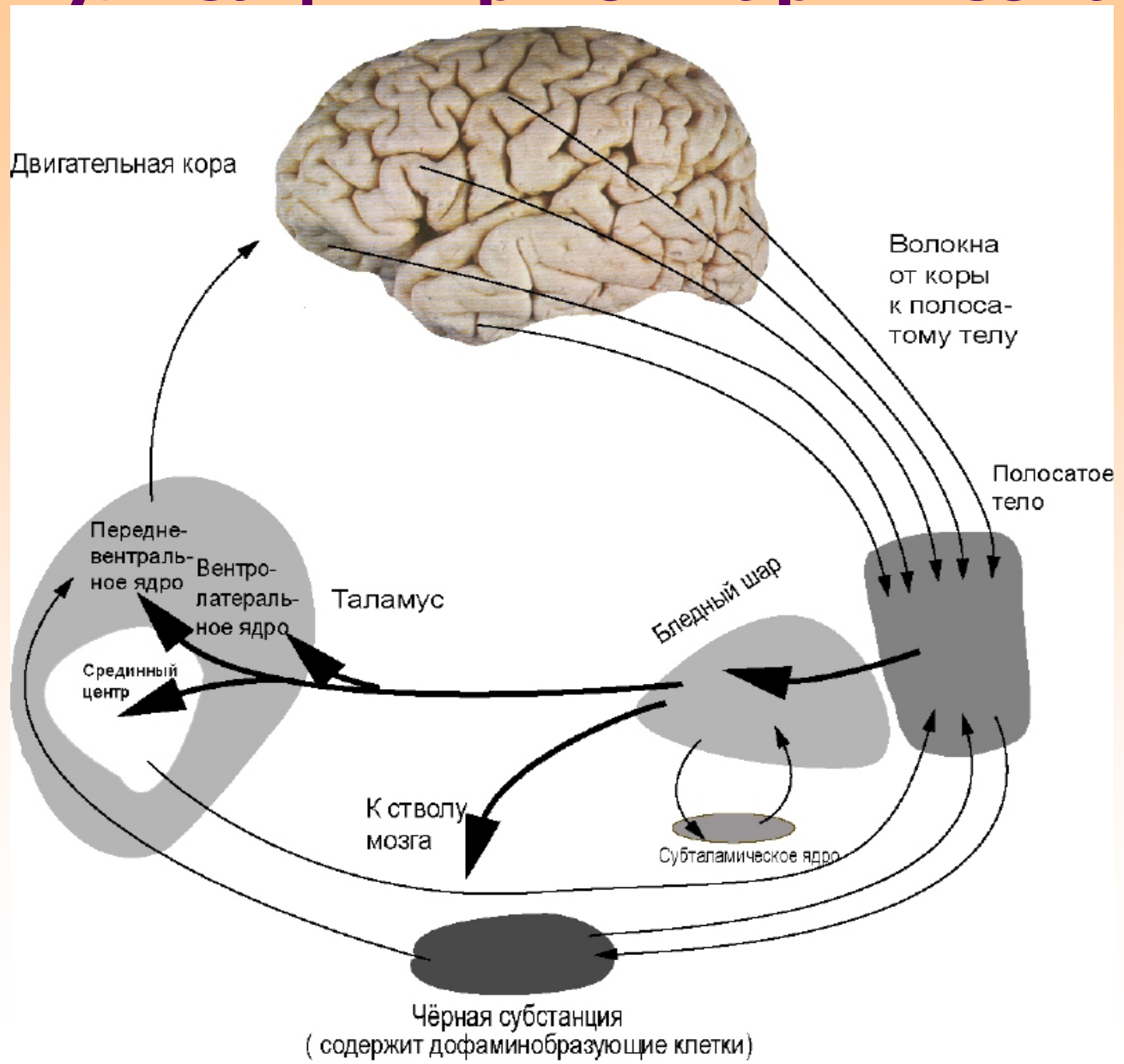


Реверберация импульсов

- **повтор, циклическая повторяемость** импульсов в центре или нейрональных цепях, соединяющих центры.

Лежит в основе **кратковременной памяти** и в механизмах её перехода в **долговременную**

# Реверберация патологической импульсации при б. Паркинсона





# Вегетативная нервная система

- *«..регулирует внутренние органы»*
- **ВНС способна влиять на все органы и ткани, а не только на органы брюшной и грудной полости....**  
**..в том числе и на органы ЧЛО**

# **2 главных отдела (части) ВНС**

**1. Симпатическая ВНС**

**2. Парасимпатическая ВНС**

.....Метасимпатическая ВНС

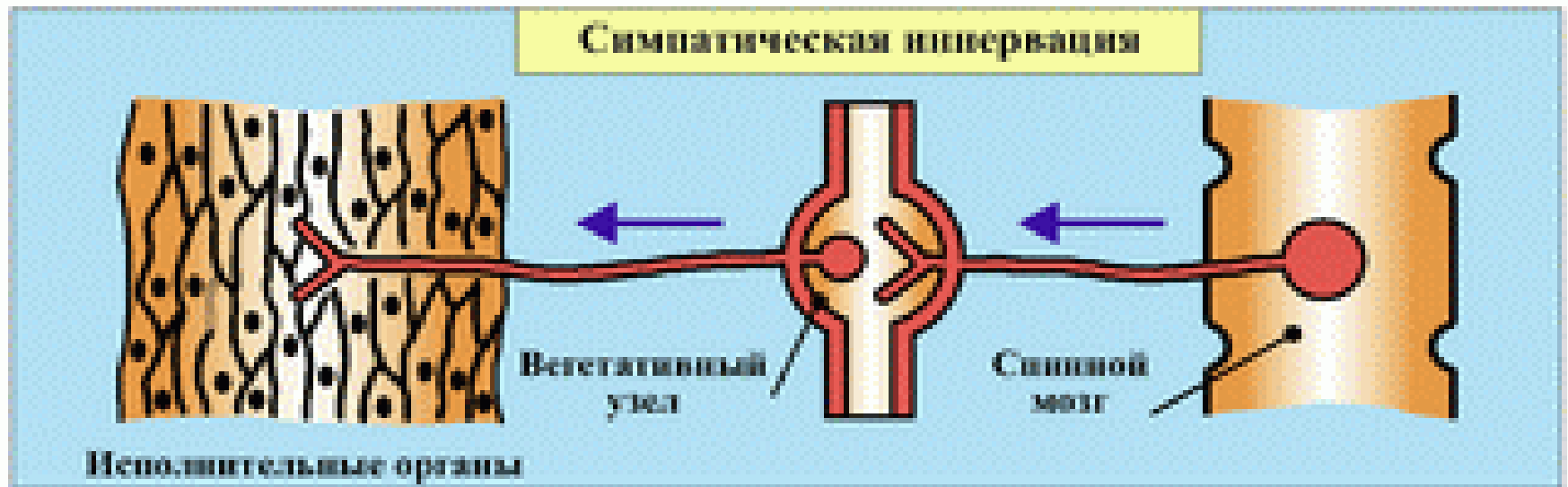
(«энтеральная», наиболее автономная часть)

# Особенность строения ВНС -

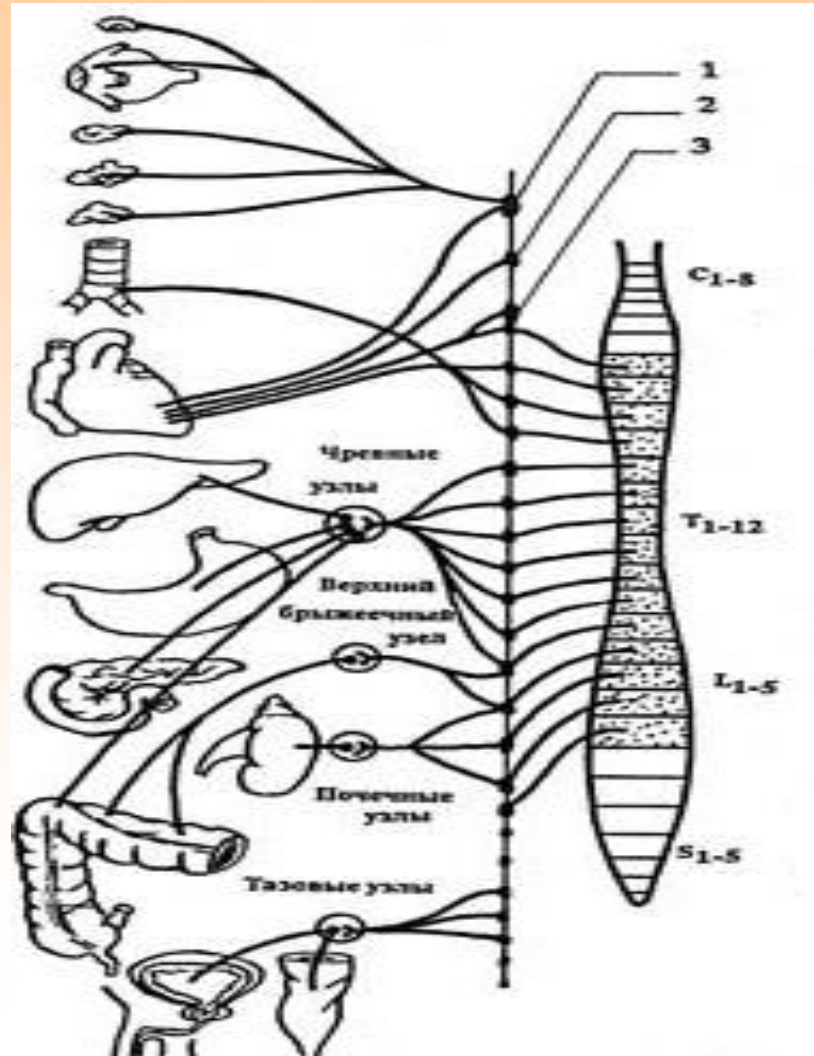
**Наличие периферических ганглиев (и сплетений)**

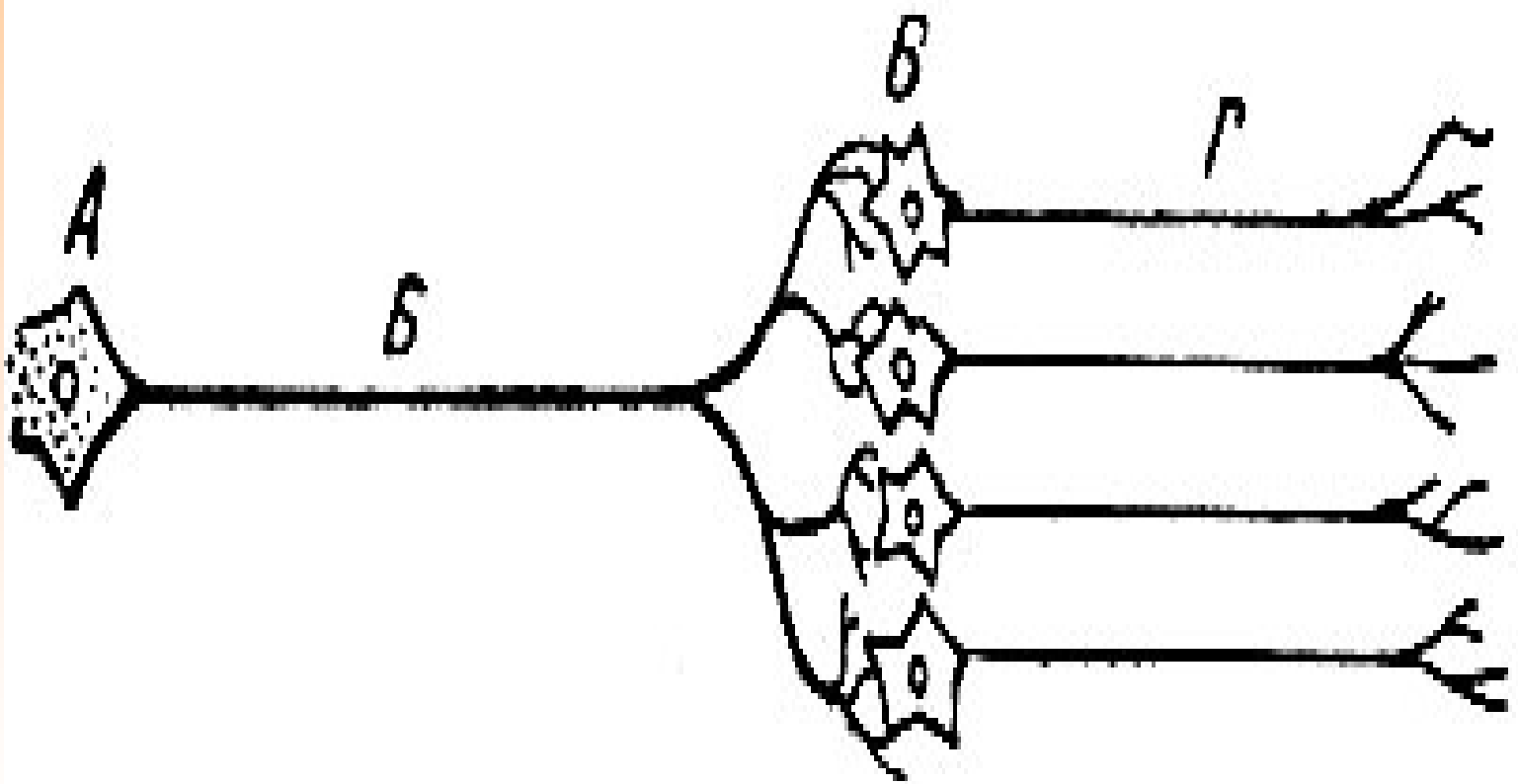
- Симпатические **отдалены от органов**, расположены **вдоль позвоночника**
- Парасимпатические – **непосредственно в органах**

# СХЕМА РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ ВЕГЕТАТИВНОГО РЕФЛЕКСА ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ УЧАСТОК



# Функции вегетативных ганглиев

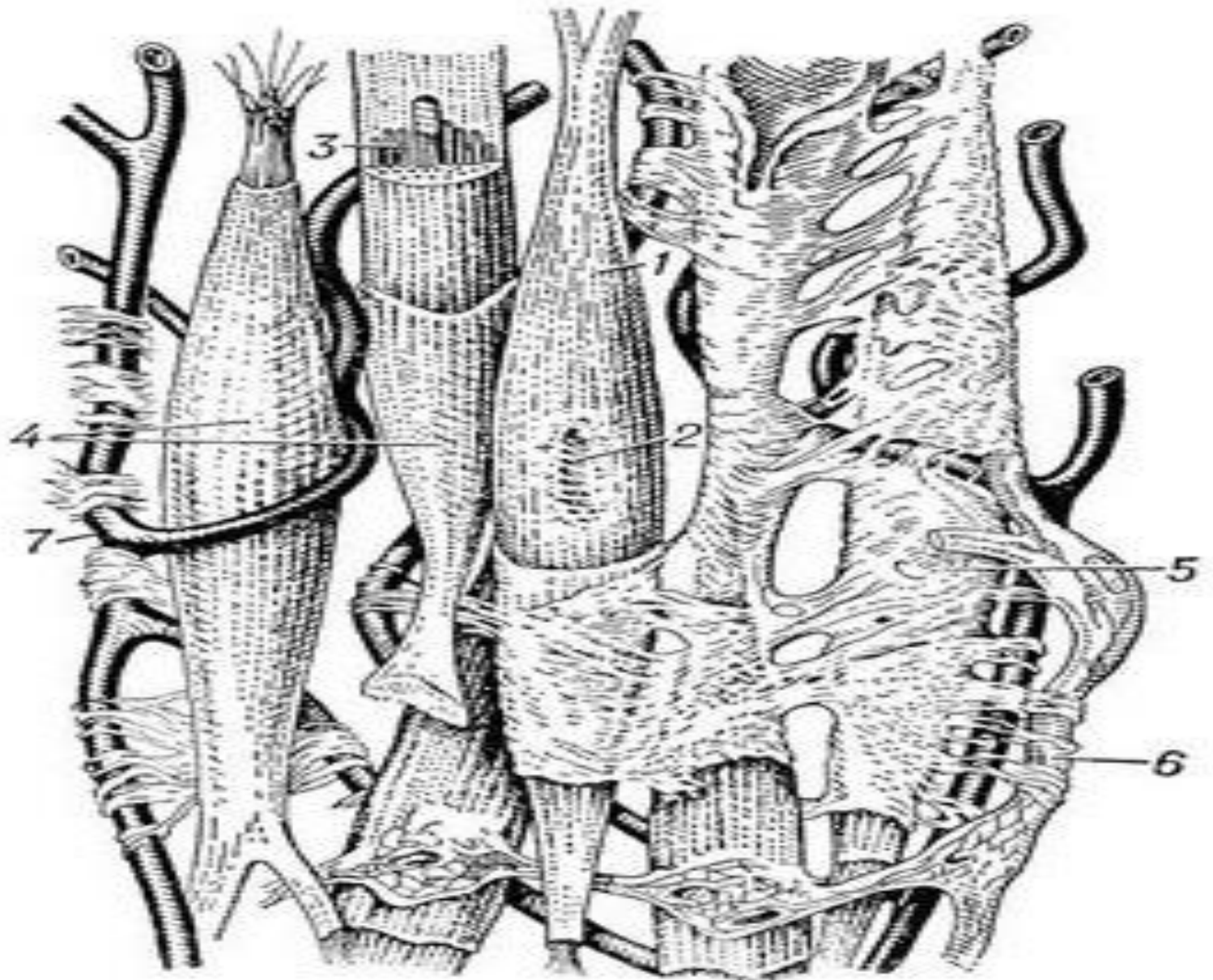






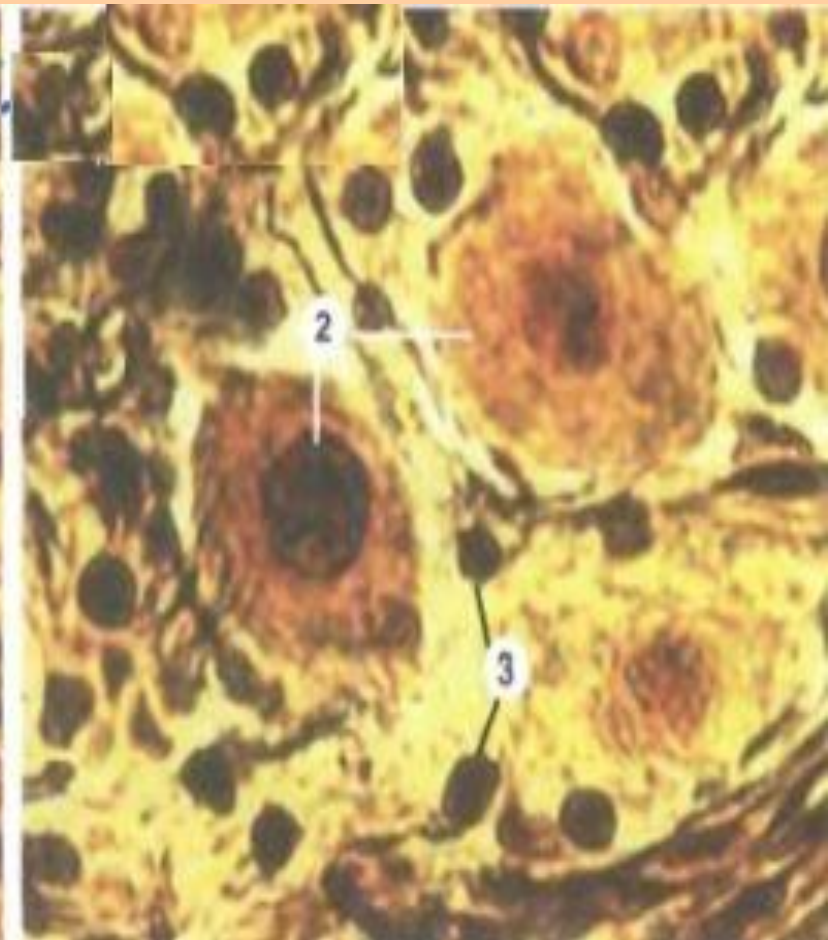
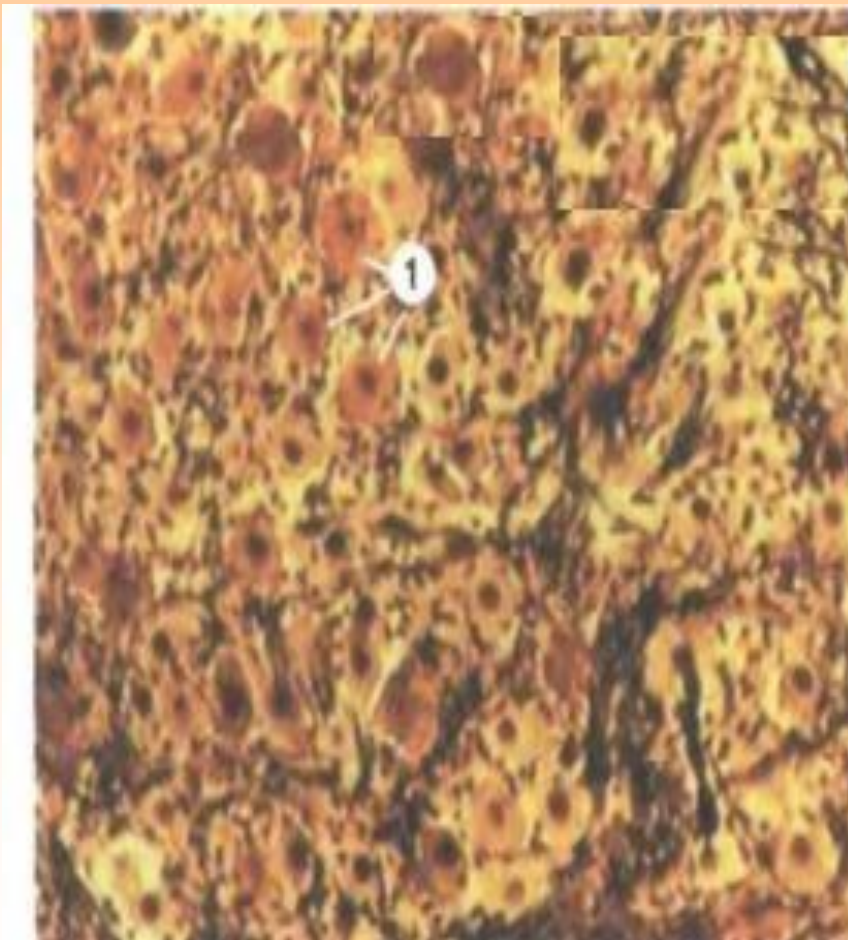
## **4 основных функции вегетативных ганглиев**

- 1. Транзиторно-передаточная**
- 2. Интегративная, объединяющая**
- 3. Рецептивная – реакция на гуморальные факторы, лекарственные средства**
- 4. Рефлекторная функция**



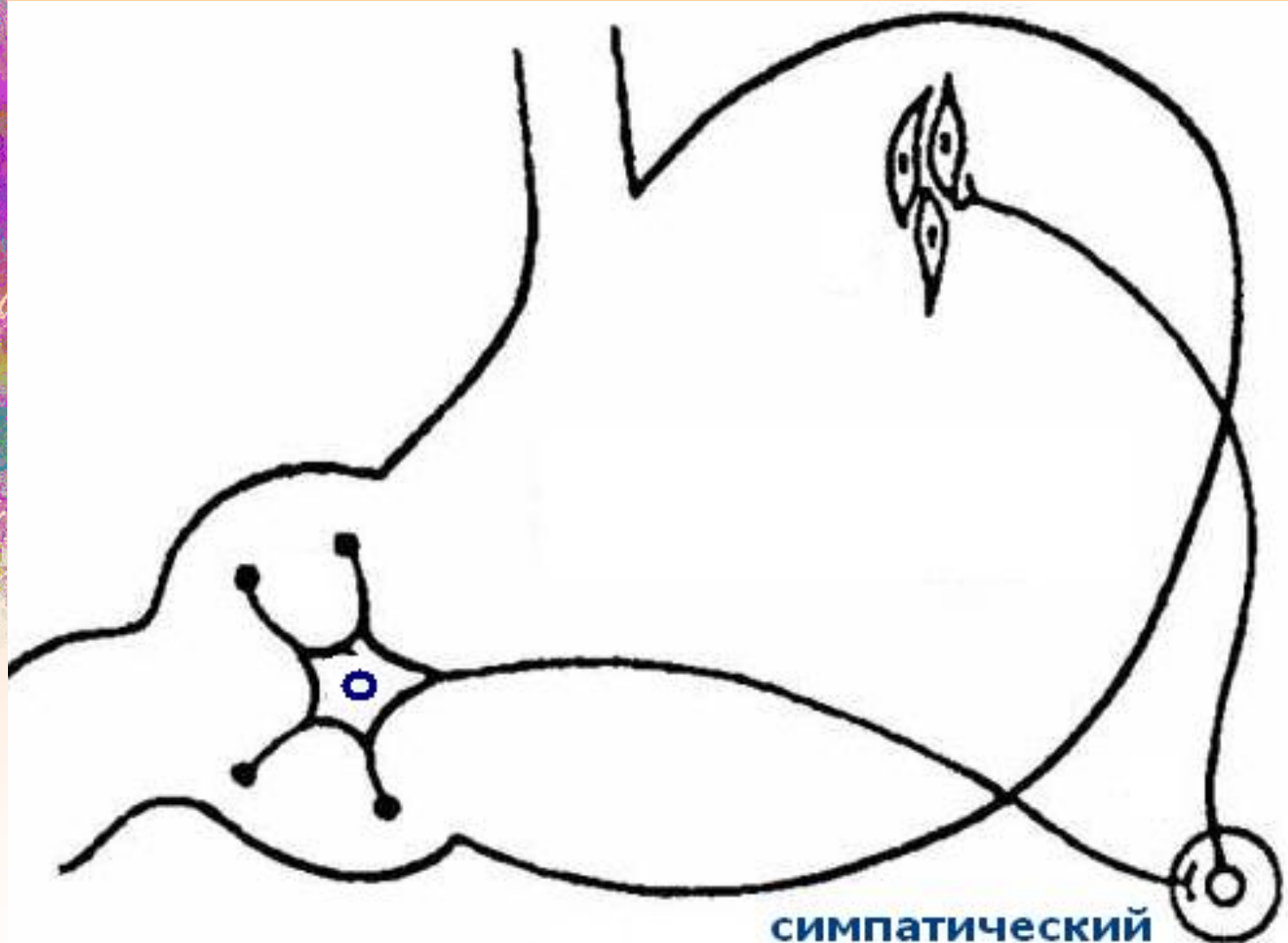


# Клетки Догеля – нервный аппарат интрамуральных ганглиев

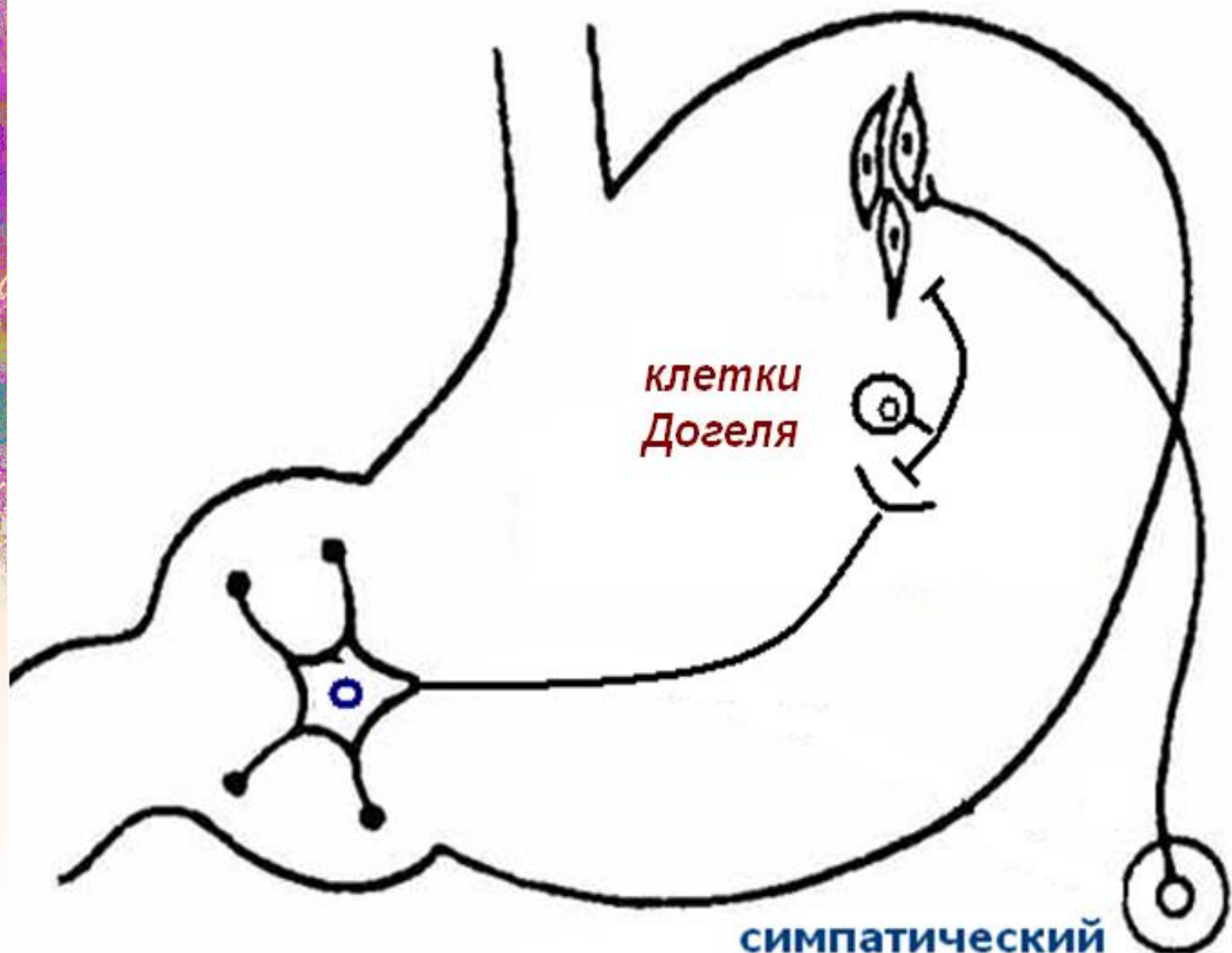


# Варианты рефлексов желудка





**симпатический  
ганглий солнечного  
сплетения**



клетки  
Догеля

симпатический  
ганглий солнечного  
сплетения



# **Особенности строения ВНС**

**В спино-мозговых  
вегетативных центрах  
(и ядрах ЧМН !!)  
обязателен  
вставочный нейрон**

**И вегетативная рефлекторная  
дуга – как минимум -  
четырёхнейронная**



# **Особенности строения ВНС**

**Постганглионарные  
волокна ВНС выполнены  
безмиелиновыми  
нервами..**

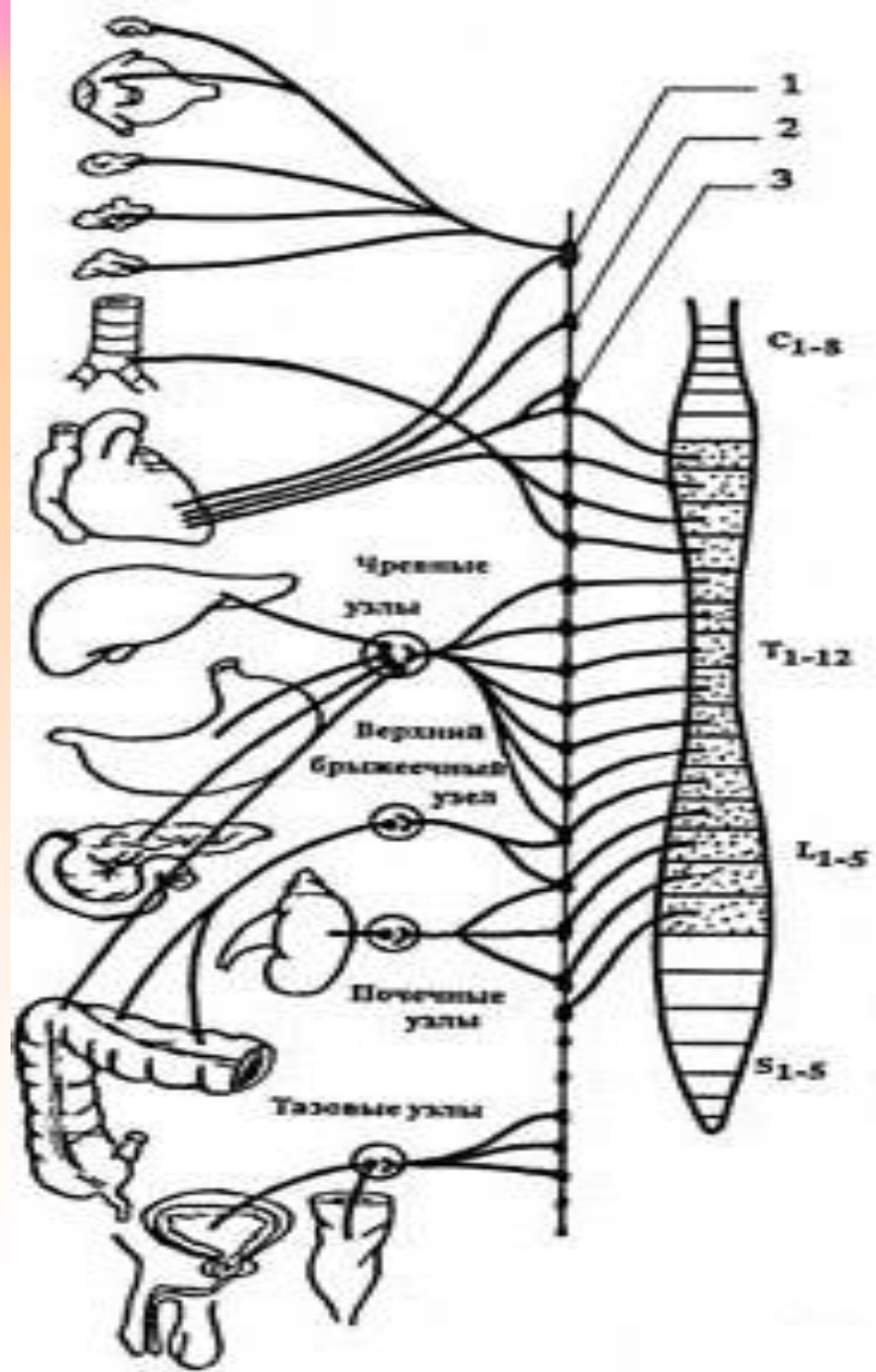
**...и скорость проведения  
импульса в них меньше,  
чем в соматической  
системе**

# Центры ВНС

**1. Периферические центры  
– ганглии и сплетения**

**2. В спинном мозге –  
г. о. в боковых рогах**

**Симп – в грудных и  
поясничных сегментах  
(торако-люмб расположение)**







**Центры ВНС**

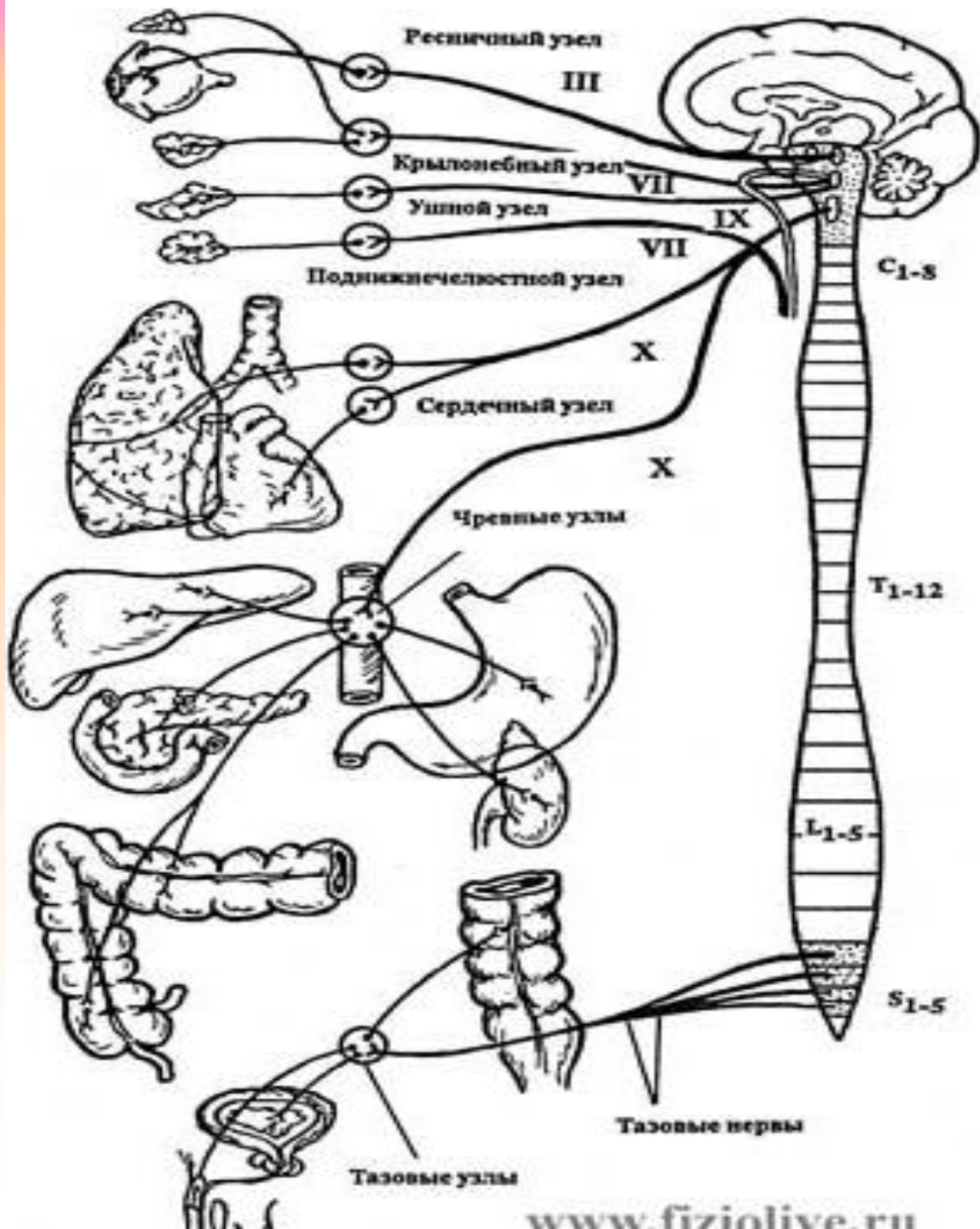
**ПараСимп – в**

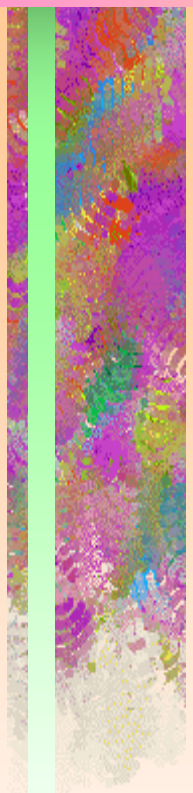
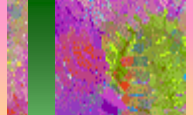
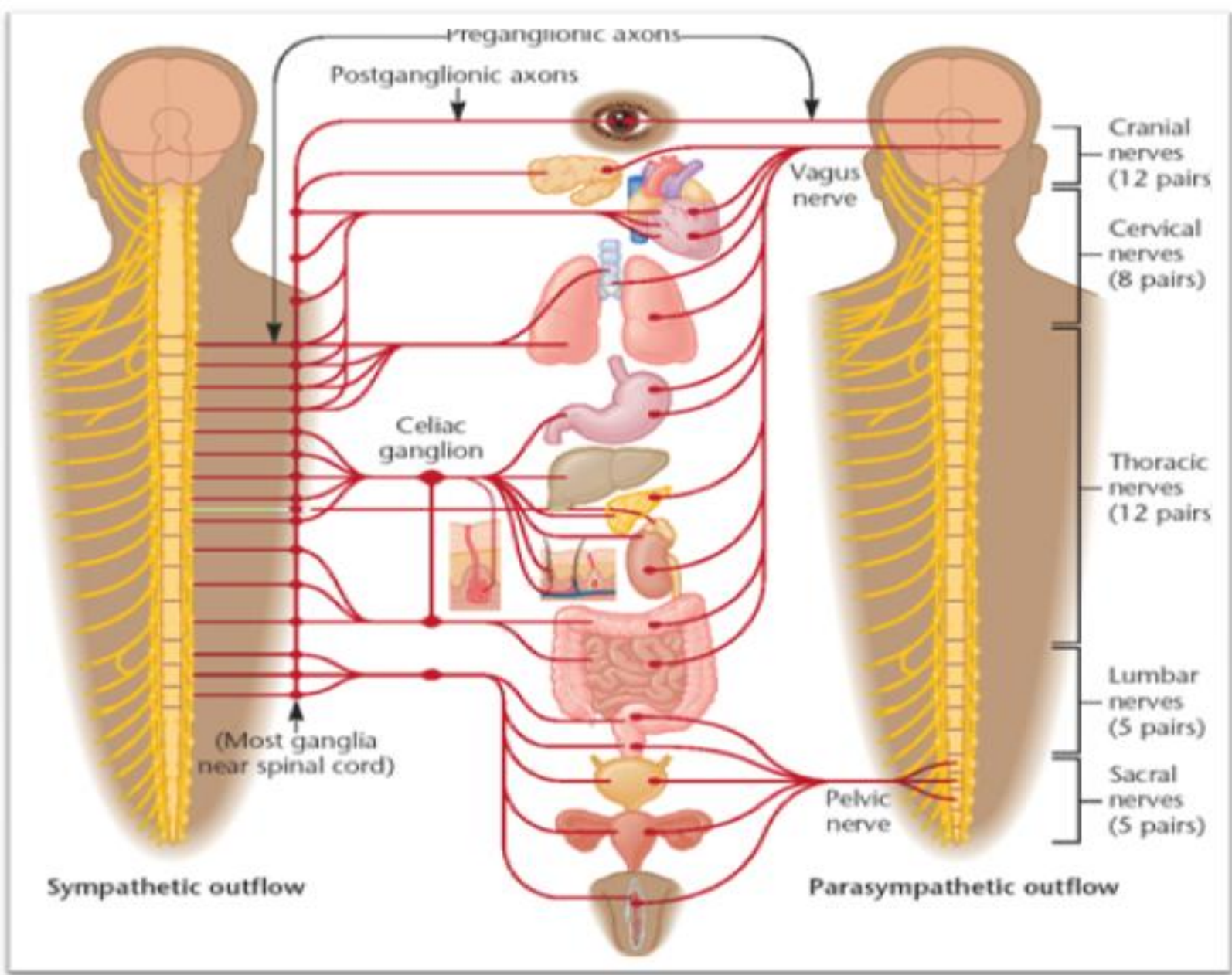
**крестцовых сегментах**

**(вместе с центрами ЧМН –**

**кранио-сакральное**

**расположение)**





# **Центры ВНС**

## **3. Головной мозг**

### **А. Продолговатый и средний мозг**

- ядра ЧМН – центры парасимпатической системы (III, VII, IX, X)**
- Жизненно-важные центры (кардиальный, сосудистый, дыхательный и пр.)**




# **Роль торможения в деятельности ЦНС**

- 1. Охранительная**
- 2. Координирующая**
- 3. В системе обратных связей**

# Роль торможения в деятельности ЦНС

## *1. Охранительная*

- Формально - защита ЦНС от перевозбуждения
- **Примеры:**
- Возвратное торможение в спинном мозге (кл. Реншоу)
- состояние мозга во время сна



**Но по современным  
представлениям торможение  
может быть и активным  
физиологическим процессом**





# Роль торможения в деятельности ЦНС

## *3. Торможение в механизмах обратной связи*

- получение информации  
о достижении  
результата  
деятельности системы...
- **и наоборот**

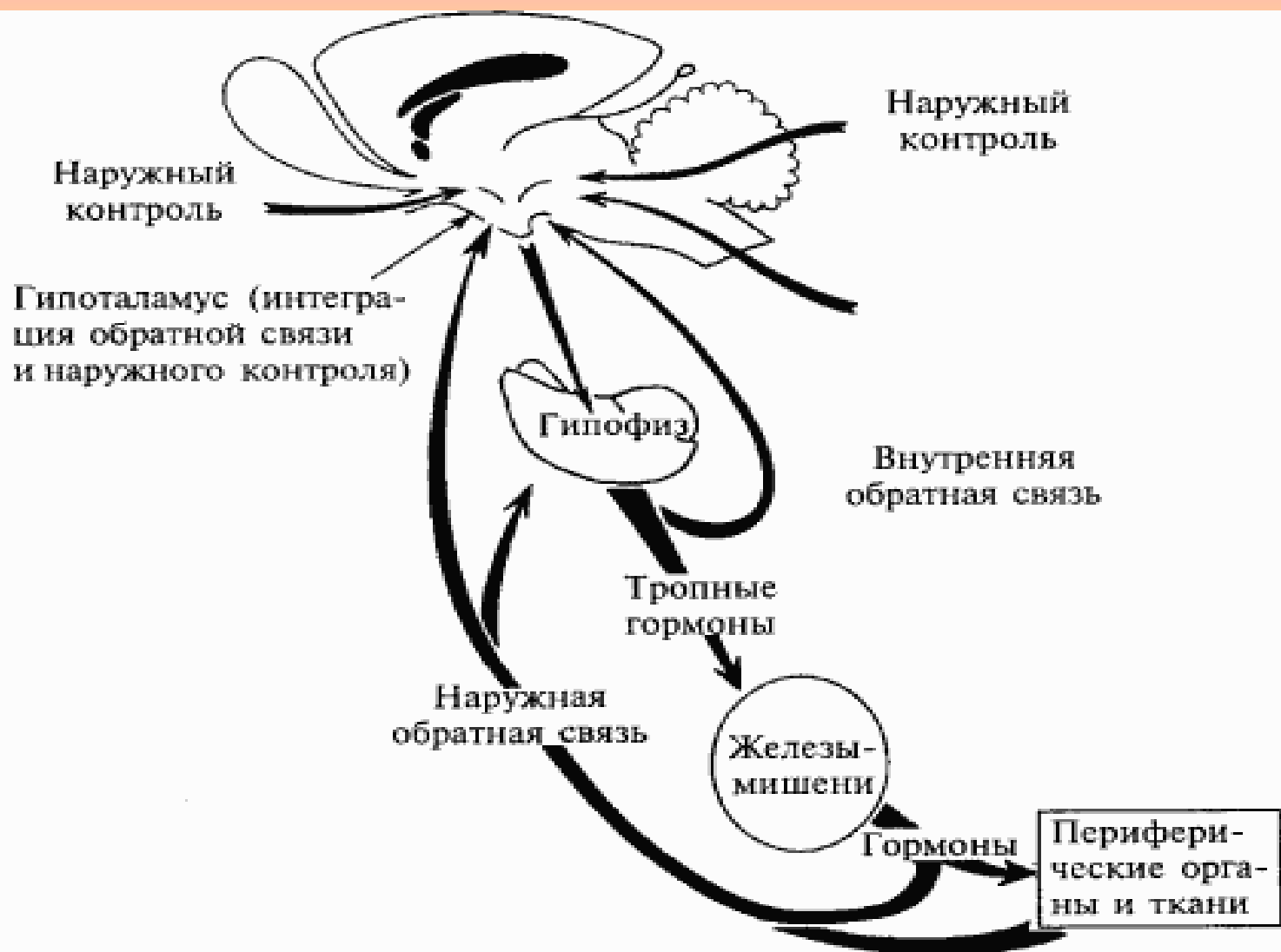


Рис. 4.7. Общая схема регуляции эндокринной системы организма по принципу «обратной связи».

