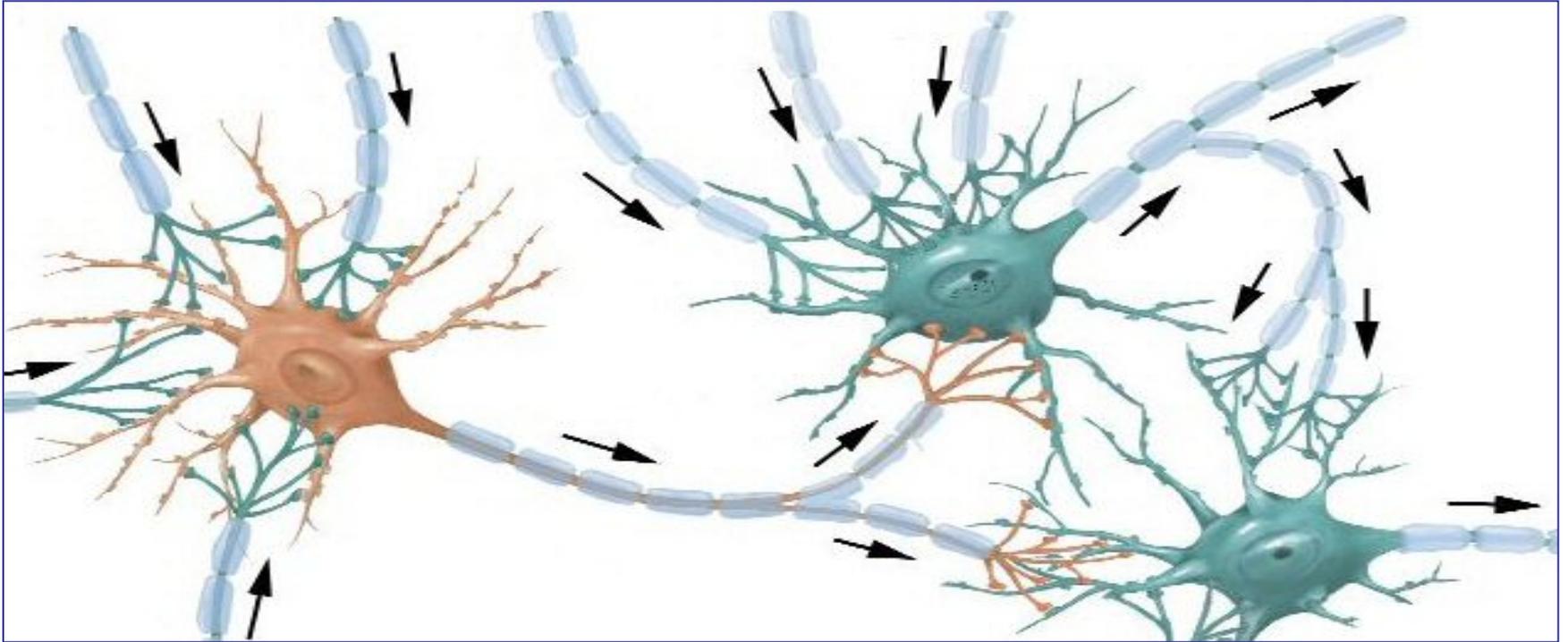


Раздел 2. Регуляция физиологических функций



- ЛЕКЦИЯ 2.2: “Нервная регуляция функций”

- **Рефлекс** - это стереотипная ответная реакция организма на действие раздражителей при обязательном участии ЦНС.

Принципы рефлекторной теории по И.П. Павлову

1. Принцип детерминизма
2. Принцип структурности
3. Принцип анализа и синтеза

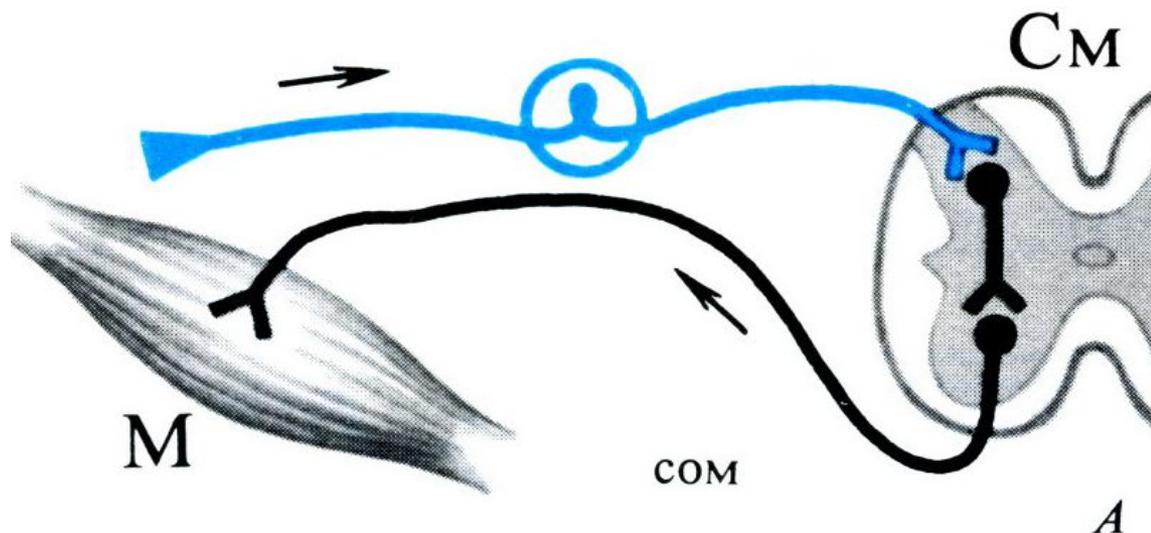
В основе реализации рефлекса лежит морфологический субстрат - рефлекторная дуга.

Рефлекторная дуга состоит из **3-х основных частей:**

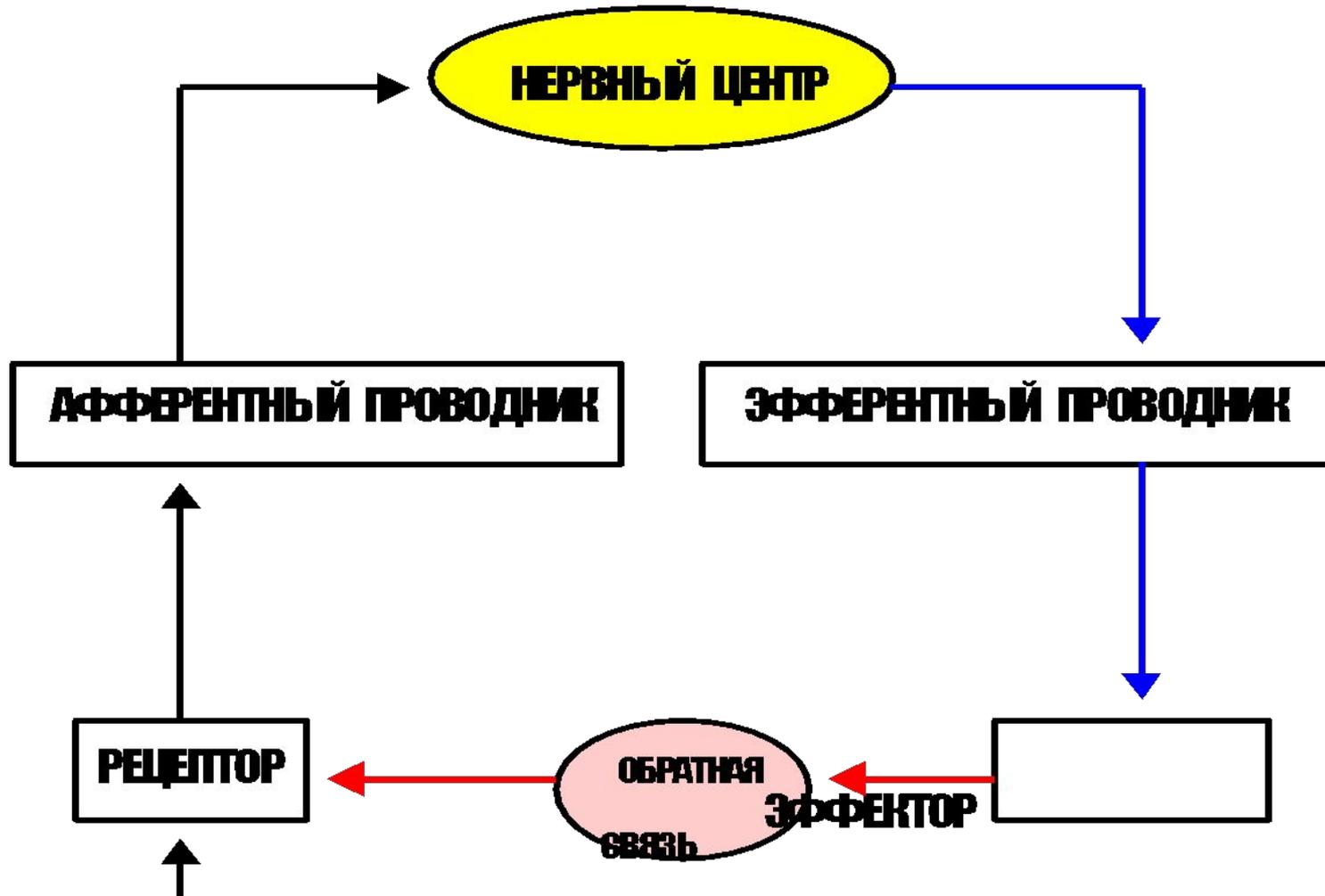
1. афферентная часть

1. центральная часть

2. эфферентная часть



РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА И РЕФЛЕКТОРНОЕ КОЛЬЦО



- **Афферентная часть:**

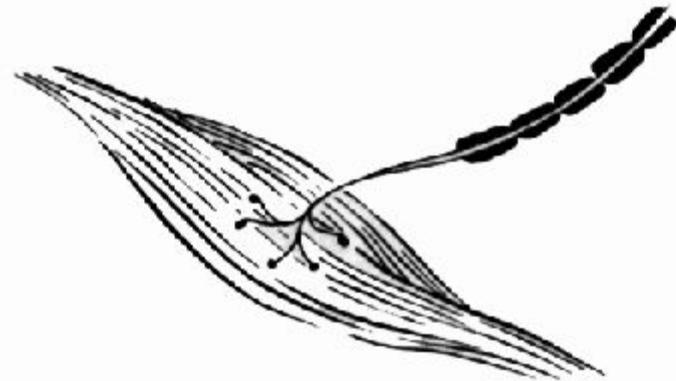
- *чувствительный нейрон,*
- *органы чувств.*

ВИДЫ РЕЦЕПТОРОВ

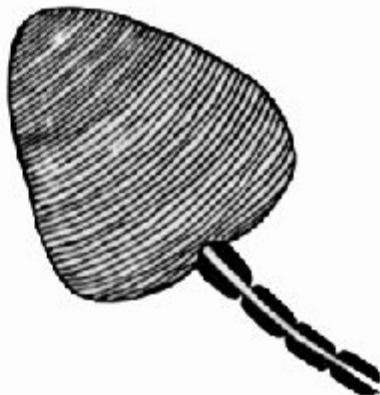
А. Тельце Пачини



В. Окончание Руффини

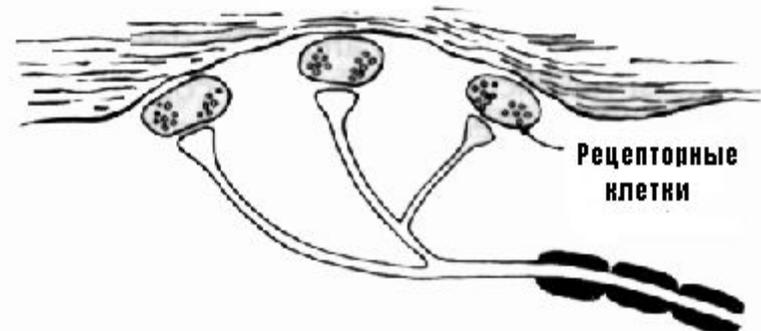


С. Тельце Мейснера



осязание

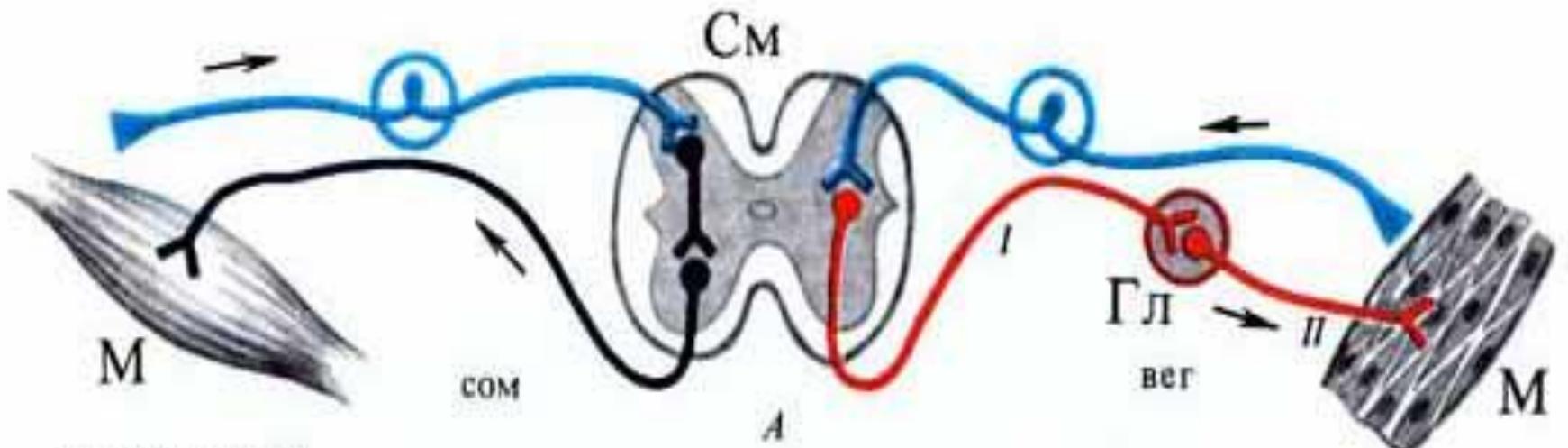
Д. Диски Меркеля



Эфферентная часть представлена **соматической и вегетативной нервной системой.**

- **Сомат. НС – однонейронна.**
- **Вегетат. НС – двухнейронна.**
2-е нейроны образуют вегетативные ганглии.
- У соматической и вегетативной нервных систем, как эфферентов, **общая афферентная система.**

Рефлекторная дуга соматического и вегетативного рефлексов



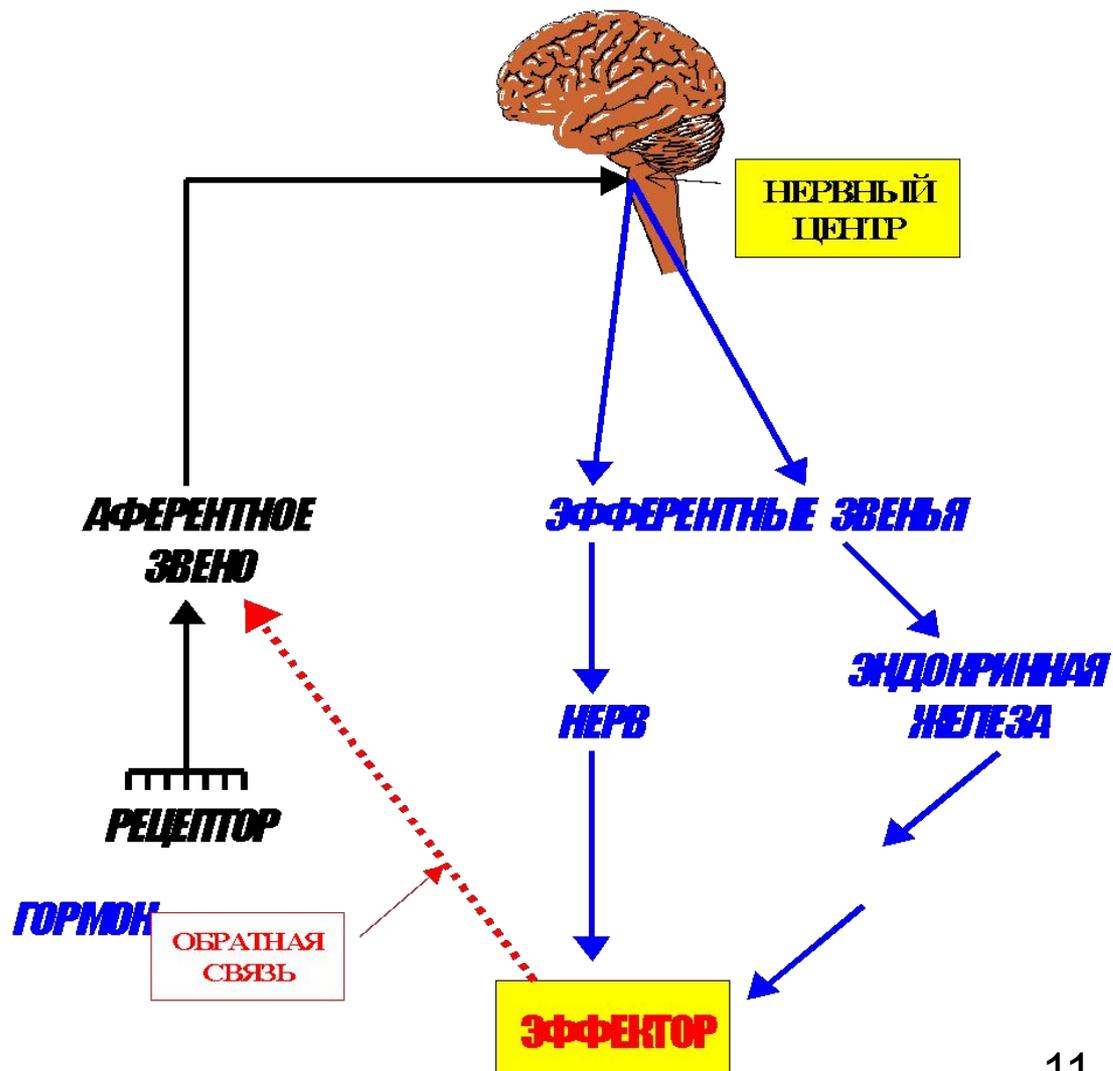
Центральная часть:

Вставочные нейроны в пределах ЦНС объединяются в *нервные центры*.

Понятие «**НЕРВНЫЙ ЦЕНТР**»:

- **Анатомическое** - пространственное объединение отдельных нейронов в единое целое.
- **Физиологическое** - группа нейронов, расположенных в различных отделах ЦНС и контролирующая выполнение одной функции.

ЗВЕНЬЯ РЕФЛЕКТОРНОЙ РЕГУЛЯЦИИ



- **Нейроны в нервных центрах объединяются в нервные цепи, цепи формируют нервные сети.**
- **С е т ь** - это группа нейронов, структурно и функционально связанных между собой.
- Существует **два типа нервных сетей:**
 - **локальные**
 - **иерархические**

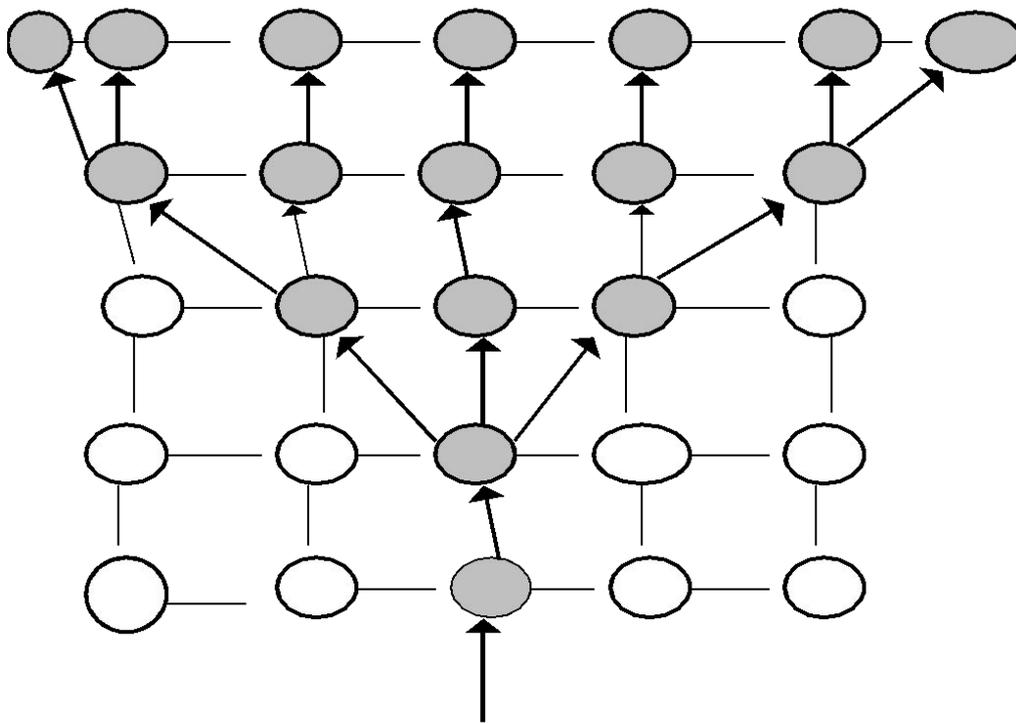
- ***Локальные нервные сети*** - образуются из нейронов одного уровня.
- ***Иерархические сети*** - это нейроны, объединенные вместе, находящиеся на различных этажах ЦНС.

Принципы организации иерархических нервных сетей:

- *дивергенции*
- *конвергенции*

ДИВЕРГЕНЦИЯ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ В ЦНС

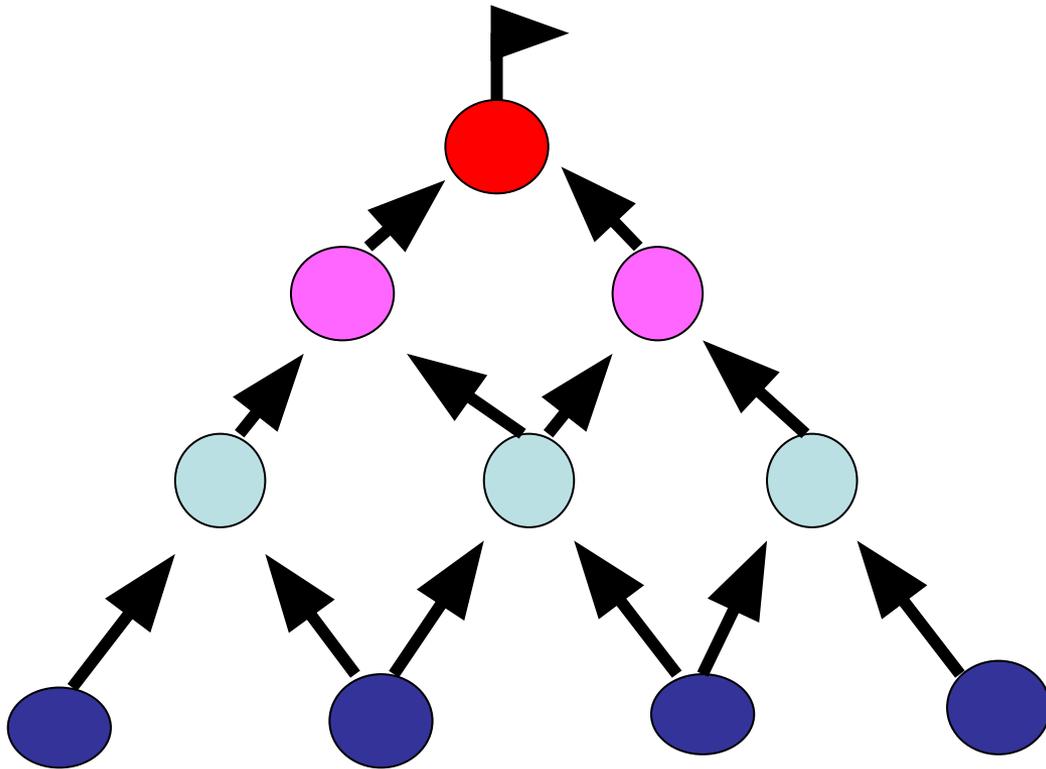
ДИВЕРГЕНЦИЯ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ В ЦНС



Рецептор

Дивергенция –
когда **ВХОД**
информации в
нервный центр
один, а **ВЫХОД**
многоканален.

КОНВЕРГЕНЦИЯ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ

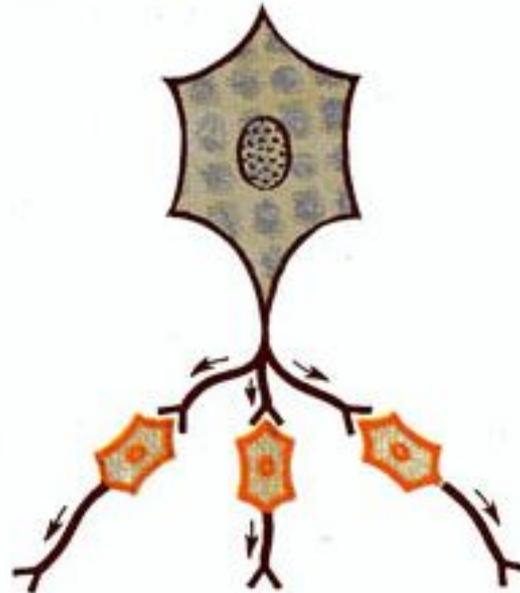


Конвергенция –
когда **ВХОДОВ**
информации
много, а **ВЫХОД**
один.

Конвергенция



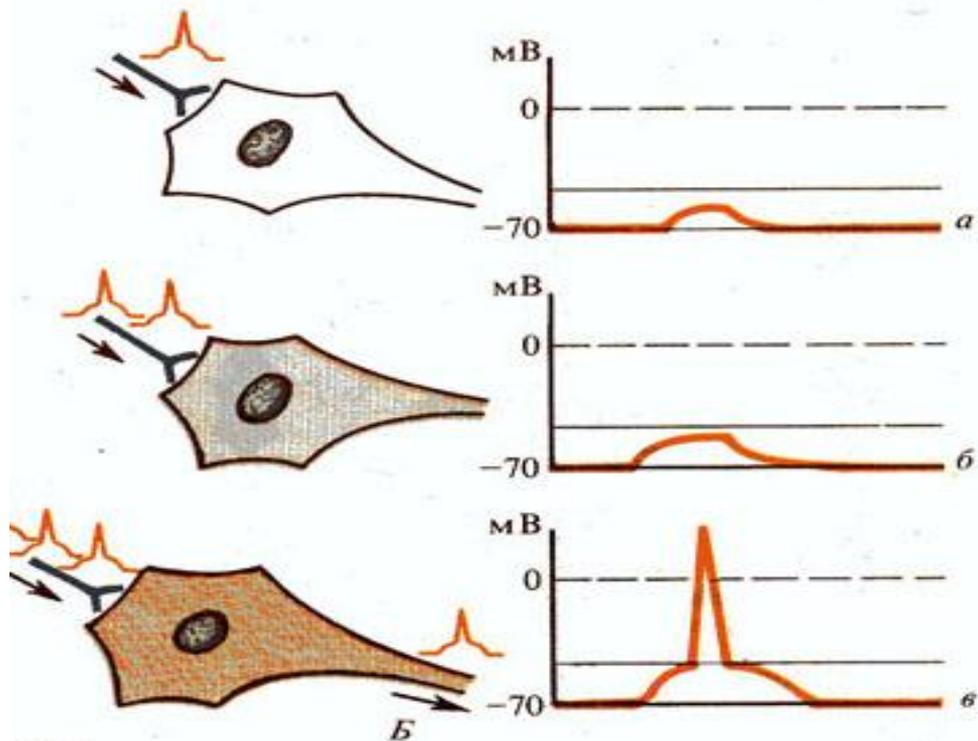
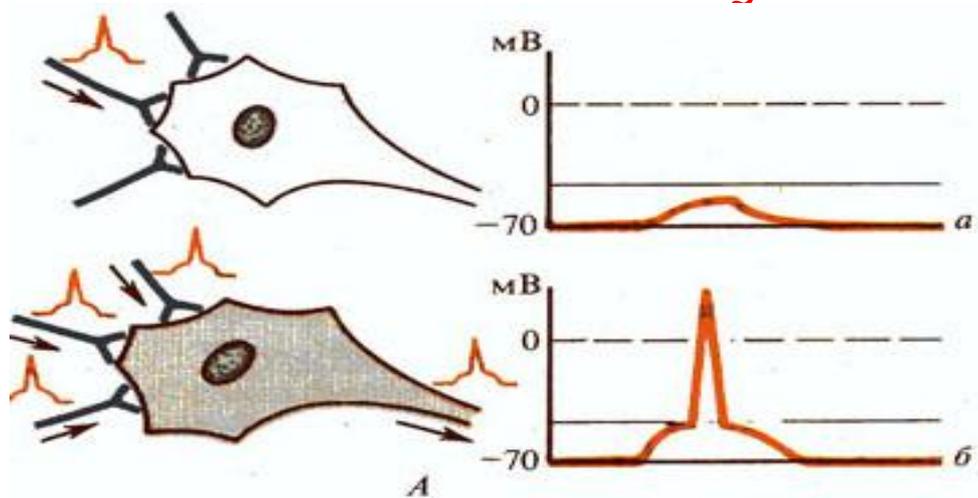
Дивергенция



Свойства нервных центров:

- **1. Суммация**
- - временная
- - пространственная

Суммация



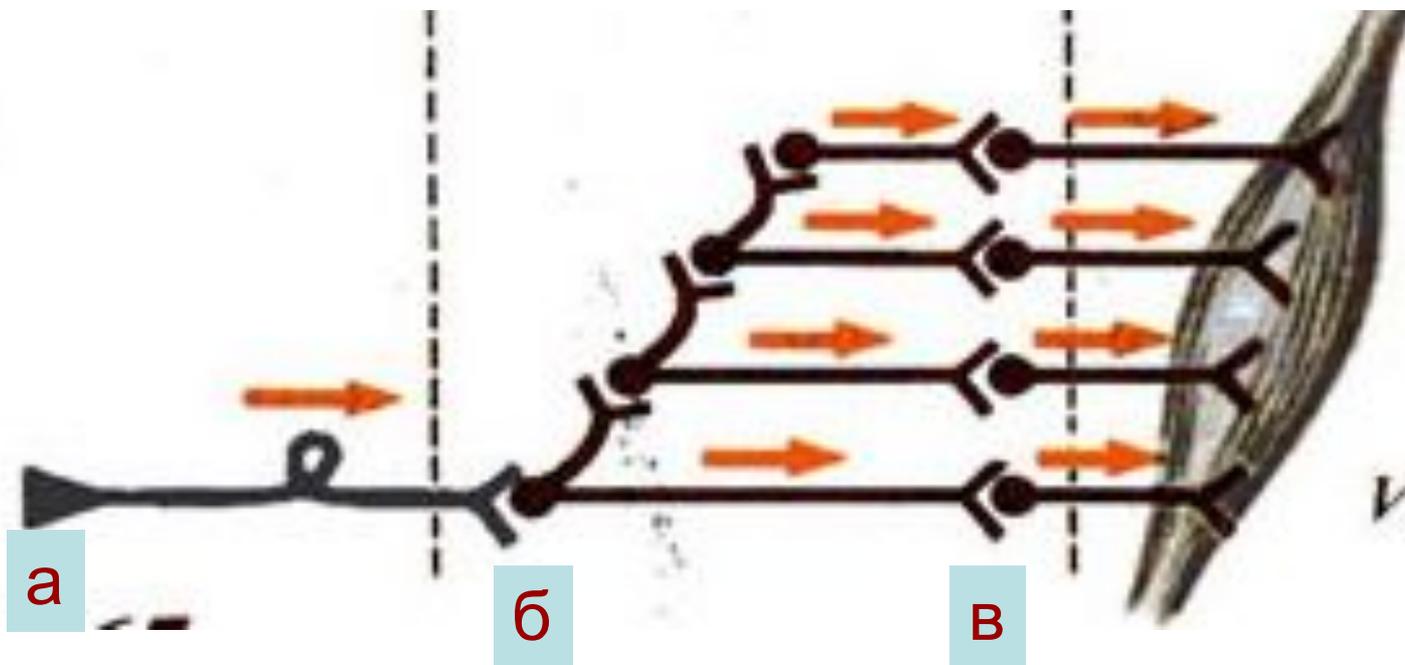
А - пространственная суммация в результате одновременно наносимых раздражений:

Б — временная суммация в результате последовательно наносимых раздражении:

Свойства нервных центров:

- **1. Суммация**
 - - временная
 - - пространственная
- **2. Иррадиация**
- **3. Концентрация**
- **4. Индукция –**
 - - положительная
 - - отрицательная
 - - одновременная
 - - последовательная

Иррадиация

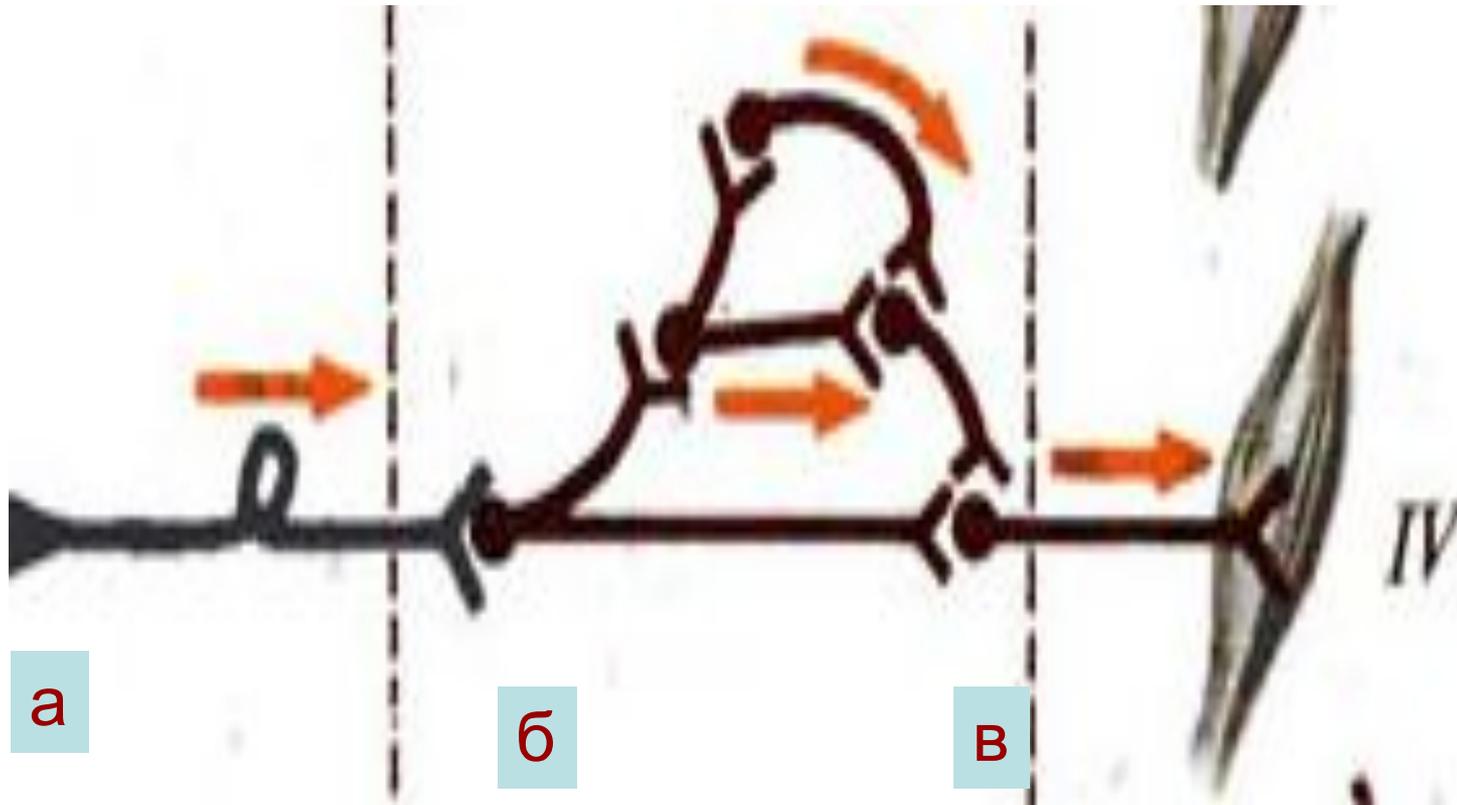


**а - чувствительные нейроны,
б - вставочные нейроны,
в – мотонейроны**

Свойства нервных центров:

- **1. Суммация**
 - - временная
 - - пространственная
- **2. Иррадиация**
- **3. Концентрация**
- **4. Индукция –**
 - - положительная
 - - отрицательная
 - - одновременная
 - - последовательная
- **5. Трансформация**
- **6. Окклюзия**
- **7. Мультипликация**

Трансформация

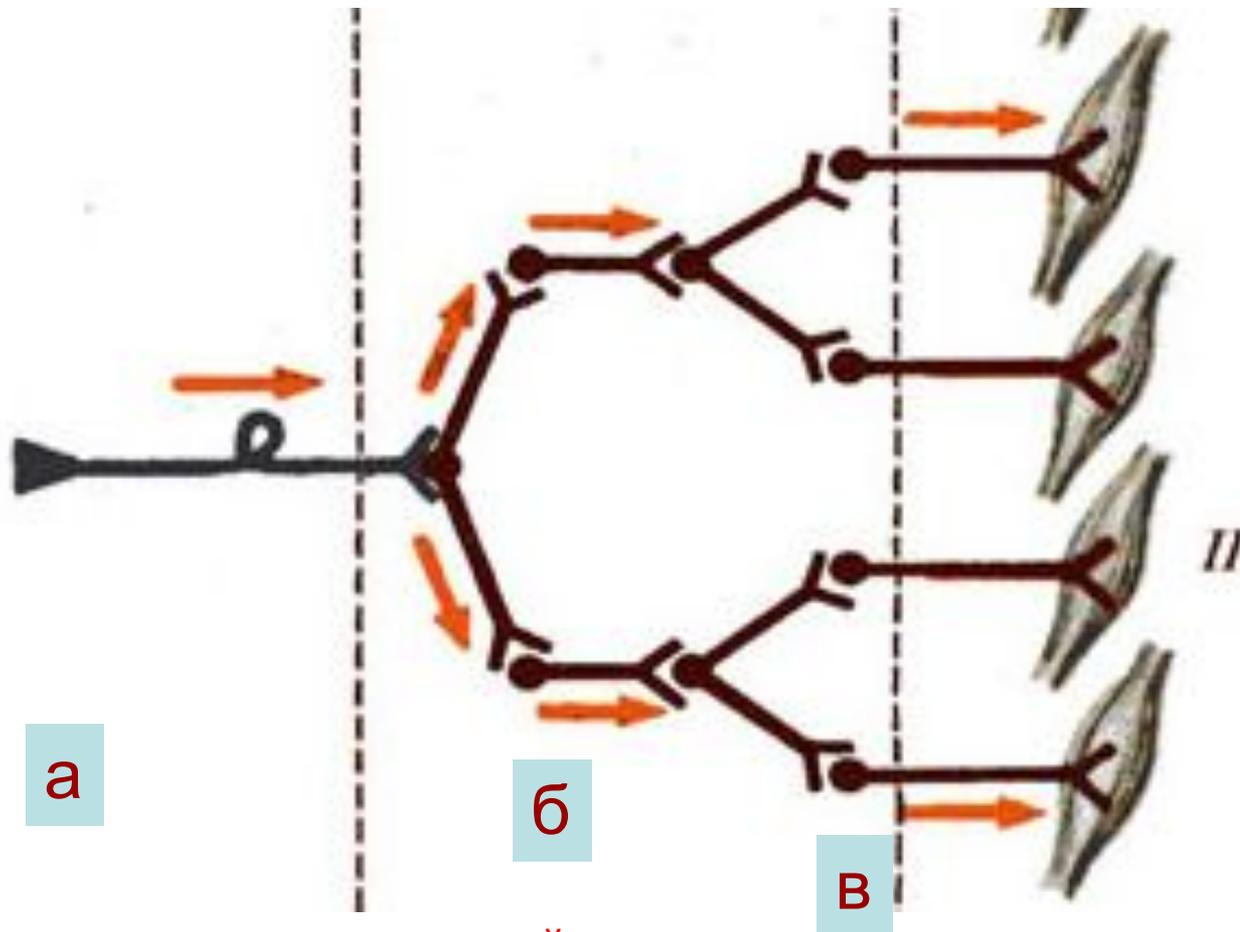


**а - чувствительные нейроны,
б - вставочные нейроны,
в - мотонейроны**

Окклюзия



Мультипликация

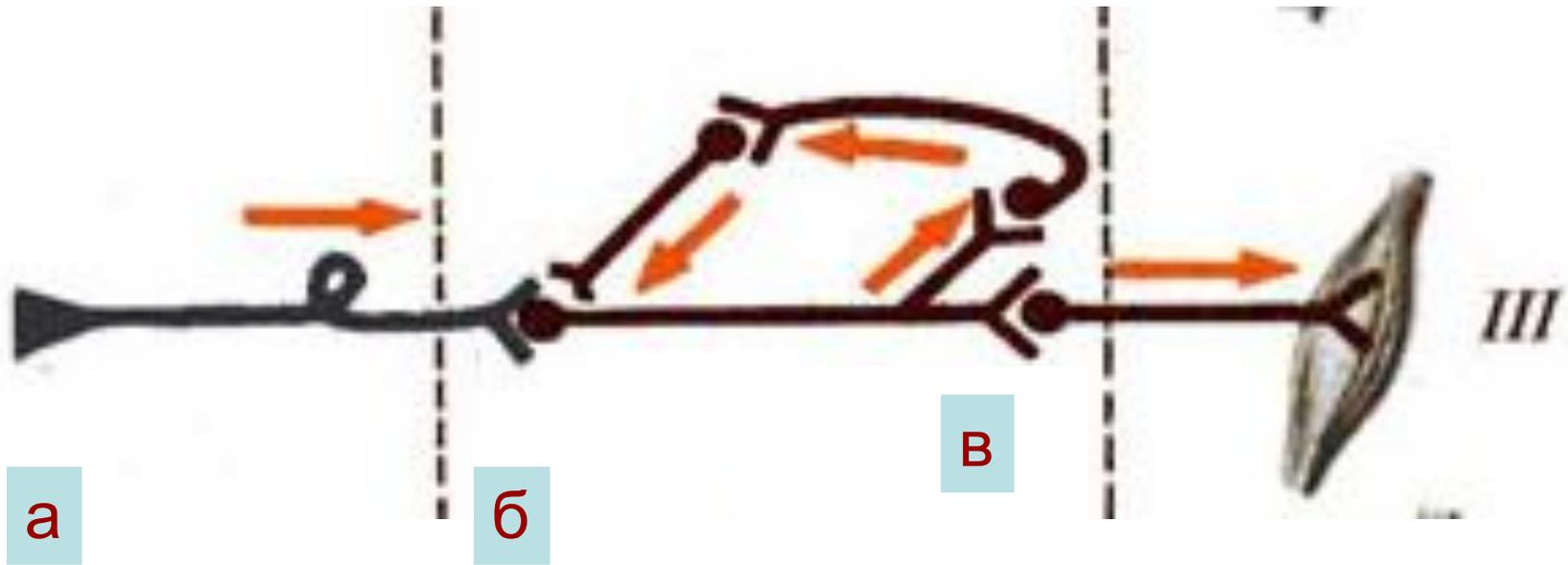


**а - чувствительные нейроны,
б - вставочные нейроны,
в - мотонейроны**

Свойства нервных центров:

- **1. Суммация**
 - - временная
 - - пространственная
- **2. Иррадиация**
- **3. Концентрация**
- **4. Индукция –**
 - - положительная
 - - отрицательная
 - - одновременная
 - - последовательная
- **5. Трансформация**
- **6. Окклюзия**
- **7. Мультипликация**
- **8. Спонтанная электрическая активность.**
- **9. Последствие.**
- **10. Реверберация -** циркуляция возбуждения по замкнутой цепочке нейронов.

Реверберация

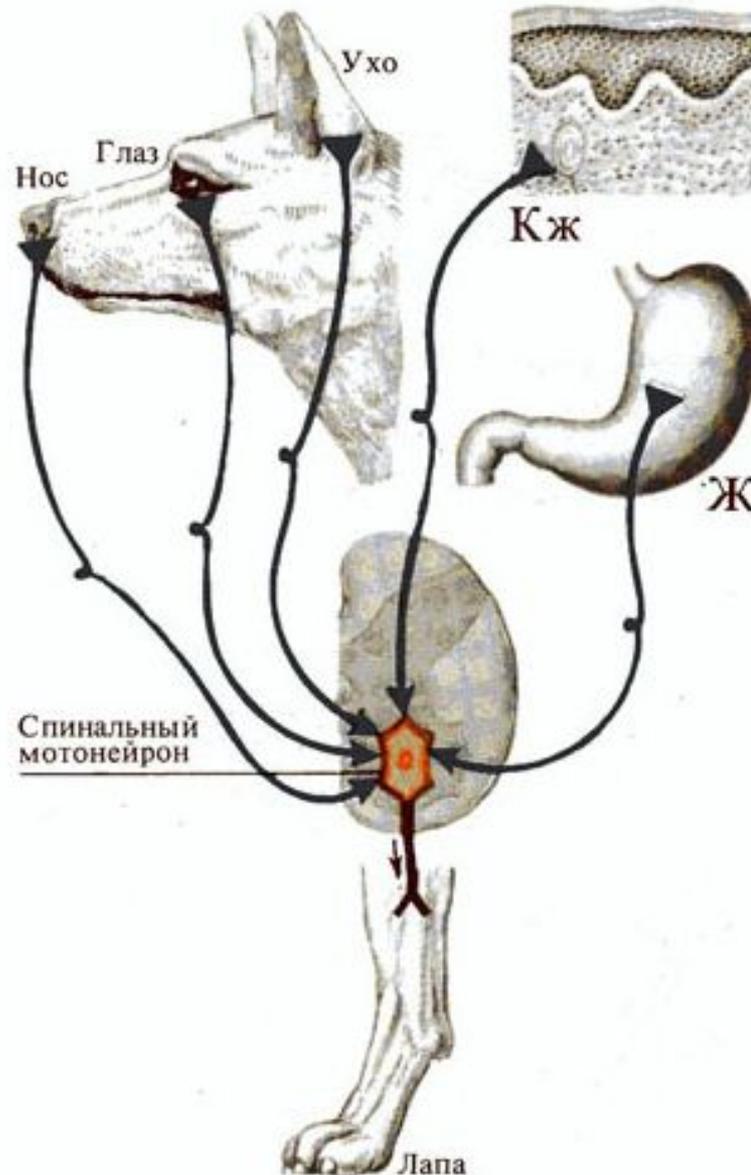


**а - чувствительные нейроны,
б - вставочные нейроны,
в – мотонейроны**

- ***11. Задержка во времени***
- ***12. Принцип единого конечного пути***

Принцип единого конечного пути

Принцип «общего конечного пути»
(пример конвергенции)

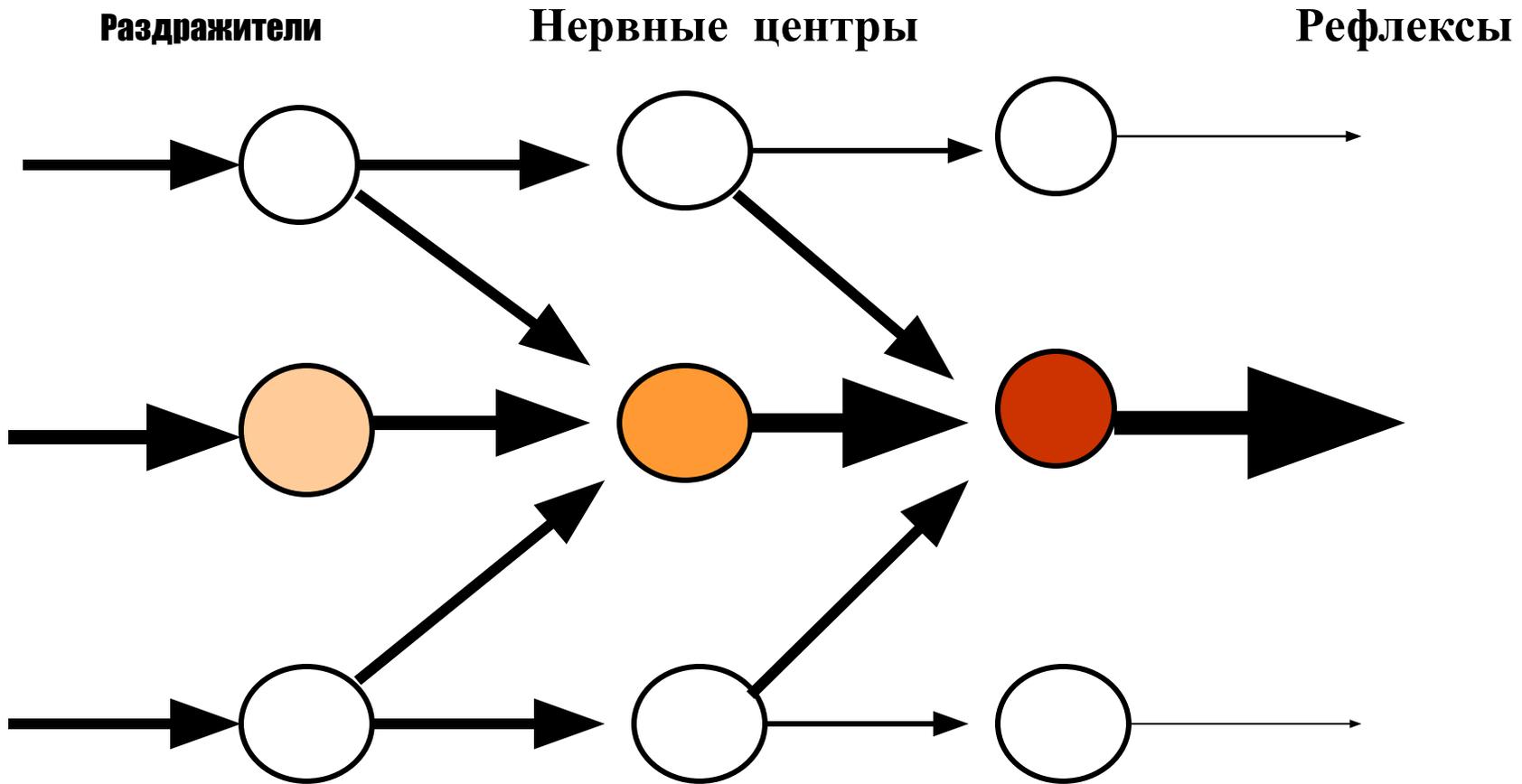


- **11. Задержка во времени**
- **12. Принцип единого конечного пути**
- **13. Тонус нервных центров**
- **14. Пластичность**
- **15. Высокая утомляемость НЦ**
- **16. Высокая чувствительность к нейротропным ядам.**
- **17. Доминанта** – способность за счёт сильного возбуждения преобладать над другими центрами.

Свойства доминанты:

- **концентрация,**
- **отрицательная одновременная индукция,**
- **инертность.**

ПРИНЦИП ДОМИНАНТЫ



Центральное торможение - это угнетение функции нейронов, развивающееся в пределах ЦНС.

Различают ***первичное и вторичное центральное торможение.***

Вторичное центральное торможение - это такое торможение, которое возникает вслед за возбуждением и им иницируется.

Виды вторичного центрального торможения:

1. торможение, возникшее в результате **столкновения двух возбуждений**.
2. торможение возникающее при **длительном действии порогового раздражения** (за счет отрицательной последовательной индукции).
3. **запредельное (охранительное)** торможение - его вызывают сверхсильные раздражители оказывая очень кратковременное возбуждение.
4. **наведенное торможение**.

Первичное торможение -
возникает без предварительного
возбуждения.

Виды торможения:

- ***пресинаптическое***
- ***постсинаптическое.***

Виды первичного торможения



Проведение возбуждения от нейрона 2 к нейрону 1

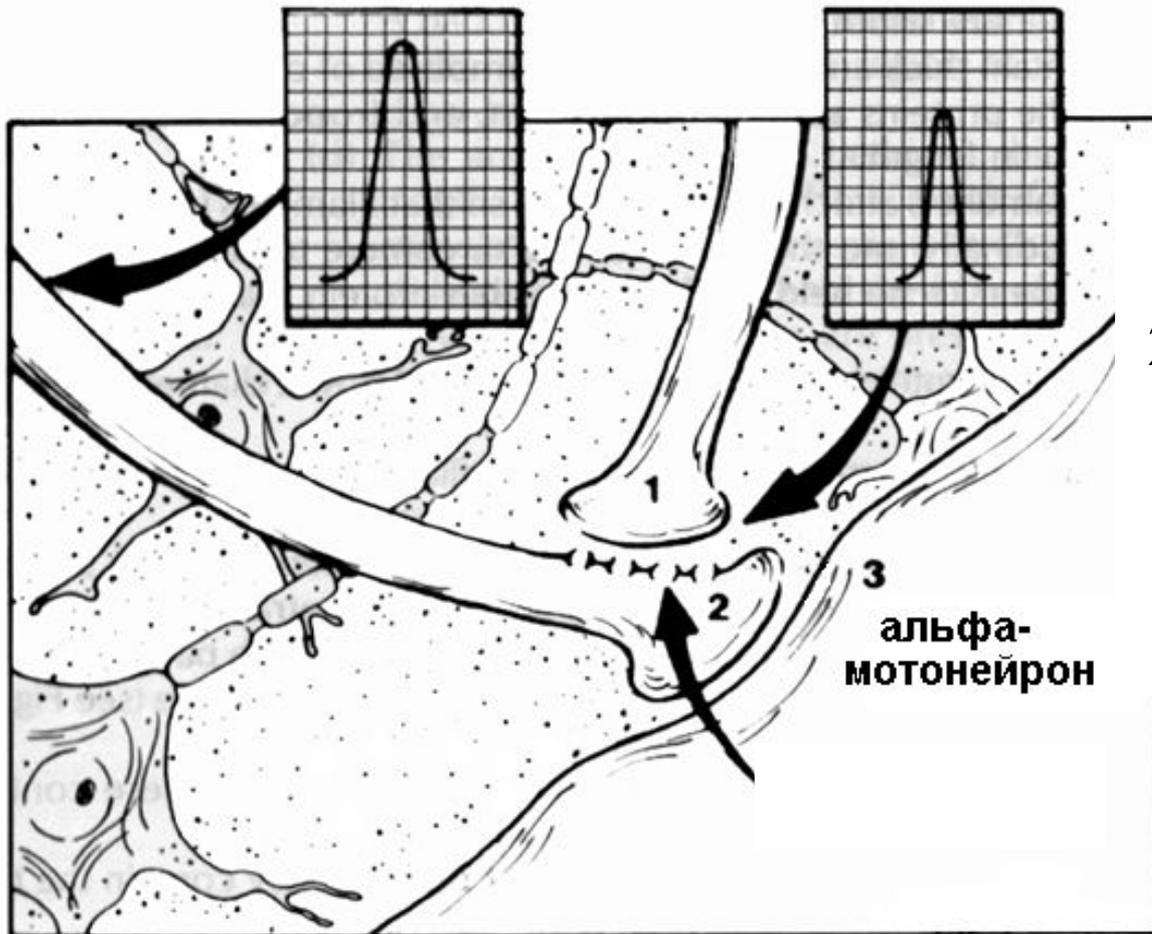


Торможение постсинаптическое



Пресинаптическое торможение

ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ



1 - аксон тормозного
нейрона

2 - аксон возбуждающего
нейрона

3 - постсинаптическая
мембрана альфа-мото-
нейрона

Постсинаптическое торможение



Гиперполяризация



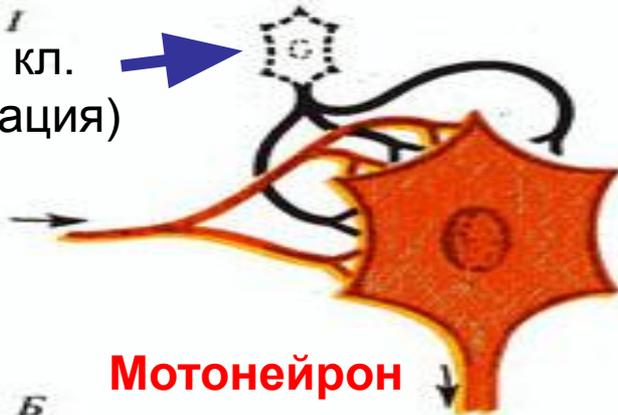
Сеченовское торможение



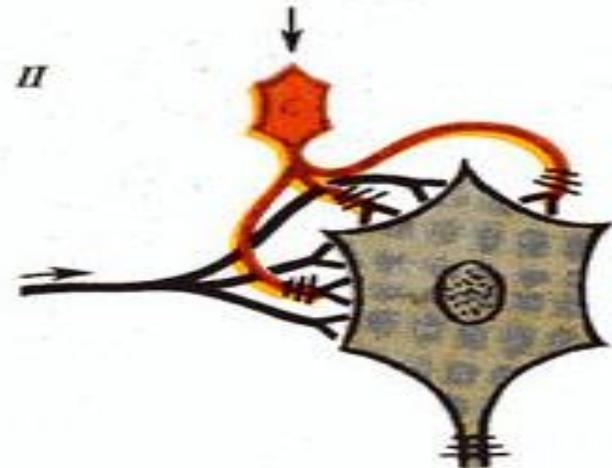
Время реакции
по Тюрку

A

Тормозная кл.
(рет. формация)



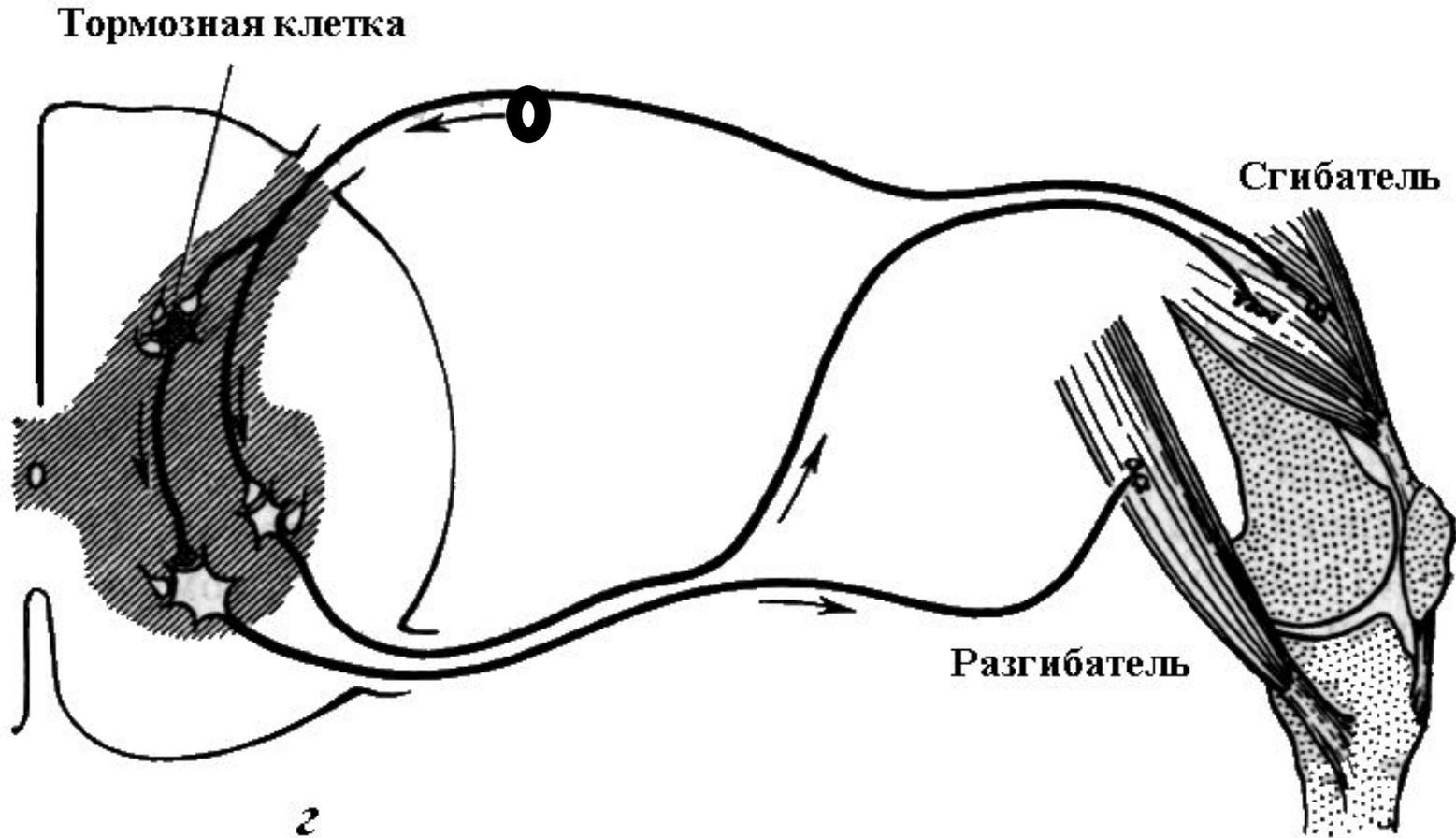
Б



Виды центрального торможения в нервных сетях:

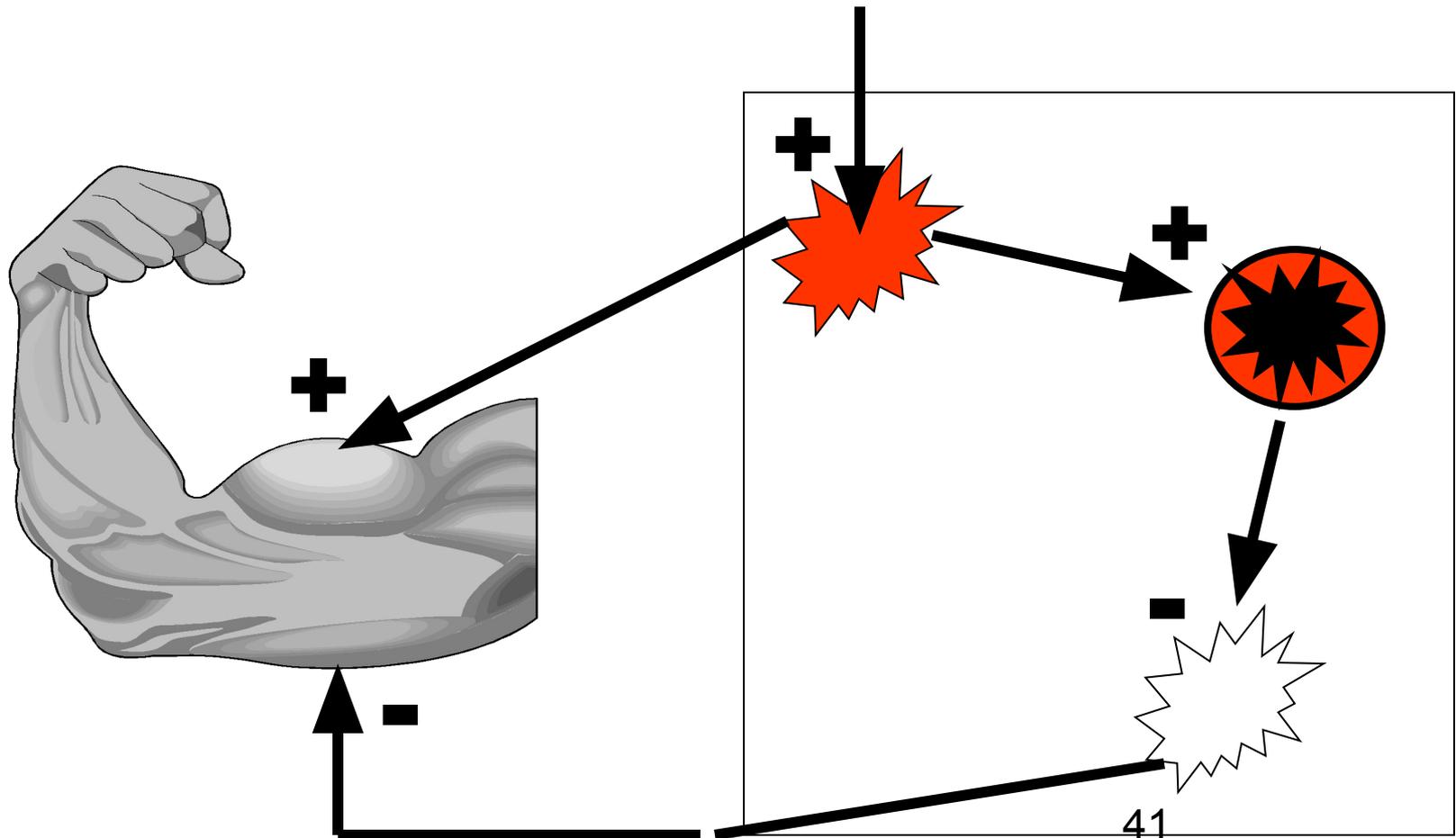
- 1. Реципрокное торможение***
- 2. Возвратное торможение.***
- 3. Латеральное торможение.***
- 4. Тормозная зона.***

Реципрокное торможение

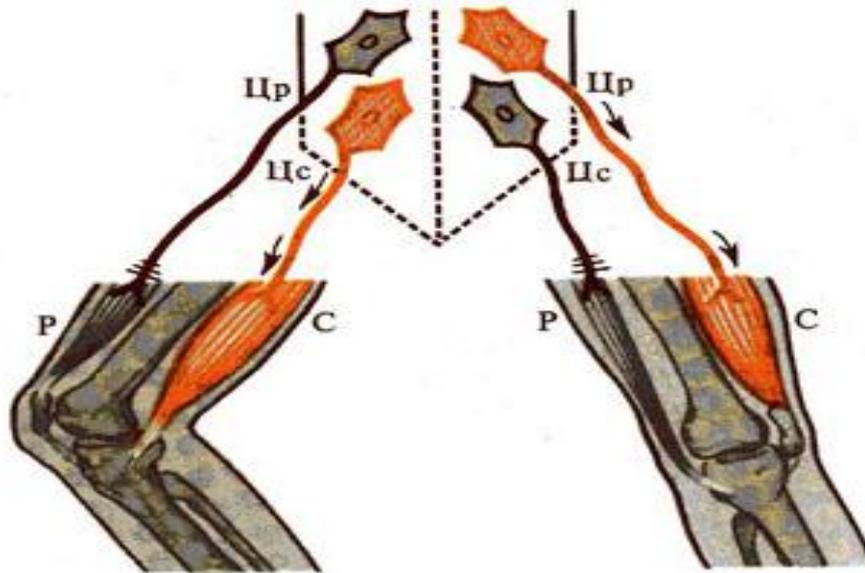


Стрелки указывают направление движения нервного импульса

ПРИНЦИП РЕЦИПРОКНОСТИ (СОПРЯЖЕННОГО ТОРМОЖЕНИЯ)



Реципрокное торможение



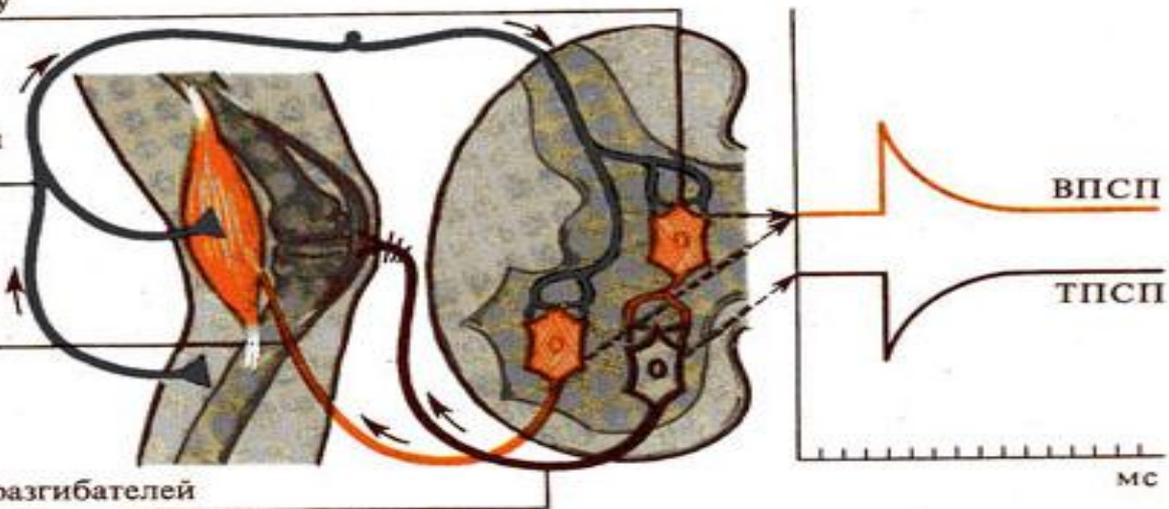
А

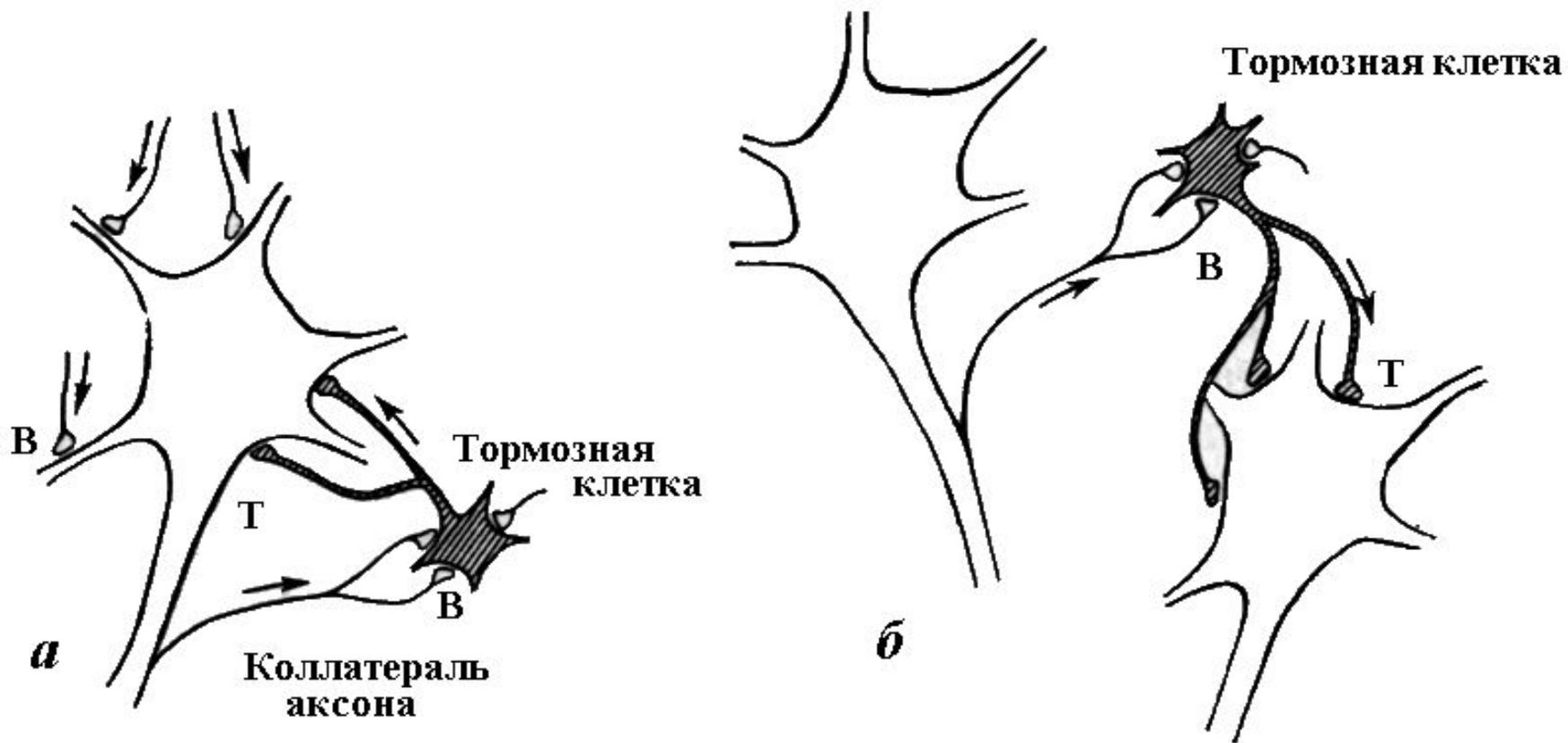
Клетка Реншоу

Афферентный
нейрон

Мотонейрон
сгибателей

Б Мотонейрон разгибателей





а) **Возвратное** торможение по Реншоу

б) **Латеральное** торможение

В - возбуждение

Т - торможение

Стрелки указывают направление движения нервного импульса

Примеры нарушения торможения в ЦНС

- **НАРУШЕНИЕ ПОСТСИНАПТИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ:**
- СТРИХНИН - БЛОКАДА РЕЦЕПТОРОВ ТОРМОЗНЫХ СИНАПСОВ
- СТОЛБНЯЧНЫЙ ТОКСИН - НАРУШЕНИЕ ОСВОБОЖДЕНИЯ ТОРМОЗНОГО МЕДИАТОРА
- **НАРУШЕНИЕ ПРЕСИНАПТИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ:**
- ПИКРОТОКСИН - БЛОКАДА ПРЕСИНАПТИЧЕСКИХ СИНАПСОВ

РЕФЛЕКСЫ

- **Рефлекс** – ответная реакция организма на какой-либо раздражитель, с **обязательным участием ЦНС.**
- - **безусловные**
- - **условные**

Безусловные рефлексы:

- **1. Рефлексы, направленные на сохранение вида:**
 - - половой,
 - - родительский,
 - - территориальный,
 - - иерархический.
- **2. Рефлексы самосохранения:**
 - - питьевой,
 - - пищевой,
 - - оборонительный,
 - - рефлекс агрессивности.
- **3. Рефлексы саморазвития:**
 - - исследовательский,
 - - игровой,
 - - имитационный,
 - - рефлекс преодоления.

- **Условные рефлексы:**

приобретены в течение жизни,

- индивидуальны,

- не передаются по наследству,

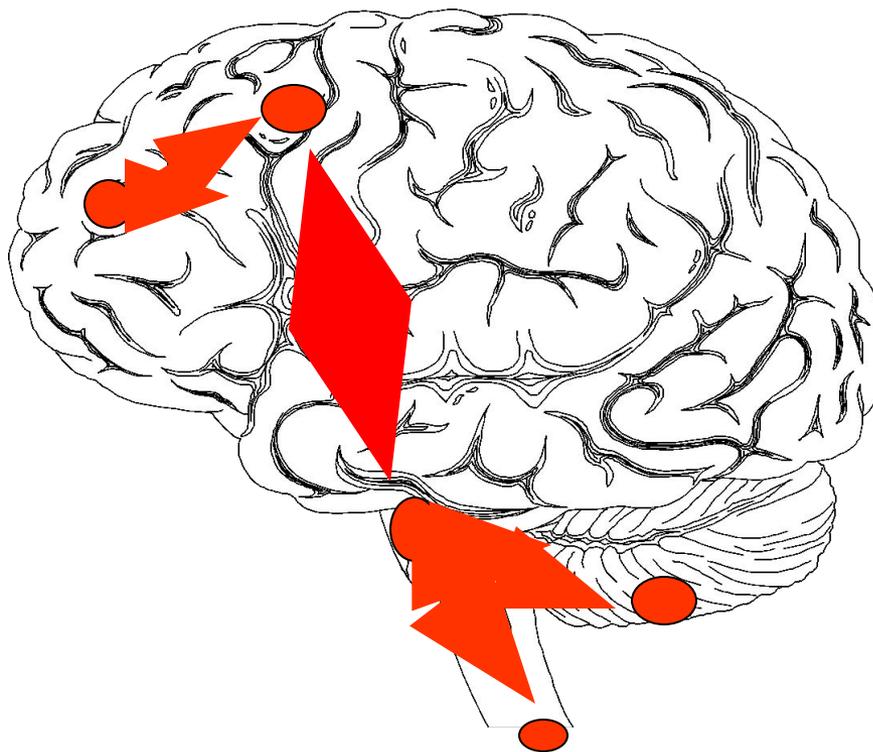
- формируются только на базе безусловных.

- **Классификация условных рефлексов:**

- ***1. Классические***

- ***2. Инструментальные***

ПРИНЦИП СУБОРДИНАЦИИ НЕРВНЫХ ЦЕНТРОВ



ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ АФФЕРЕНТАЦИИ

