

Кафедра нормальной физиологии ДГМУ

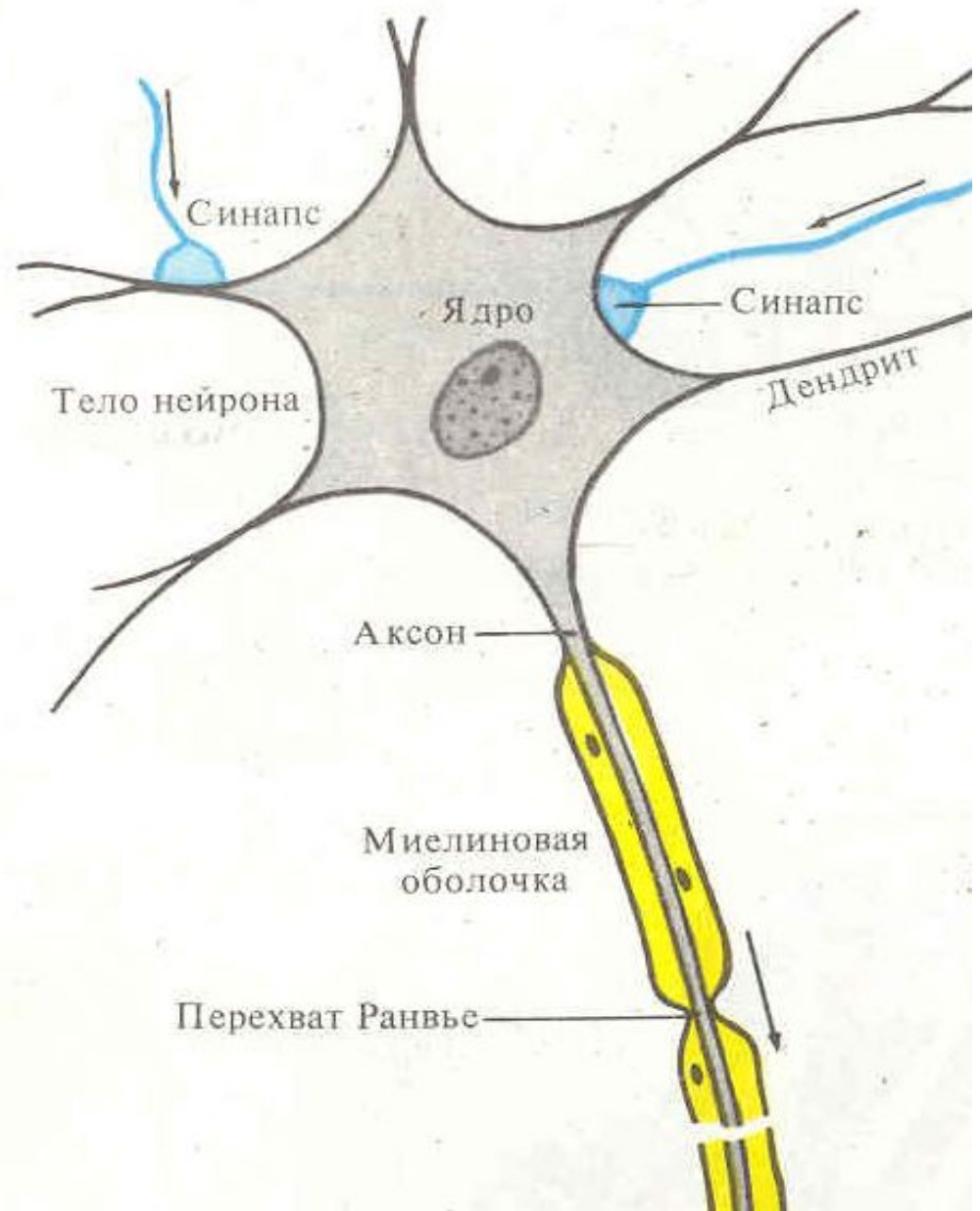


Общая физиология
ЦНС

Структурно-функциональная единица ЦНС – это нервная клетка (нейрон)

- В каждом нейроне различают: тело, дендриты, аксон.
- **Функции** нейрона: восприятие, обработка и хранение информации, передачи информации на другой нейрон.
- **Синапс** – это структурно-функциональное образование, обеспечивающее передачу сигнала от нейрона к нейрону.

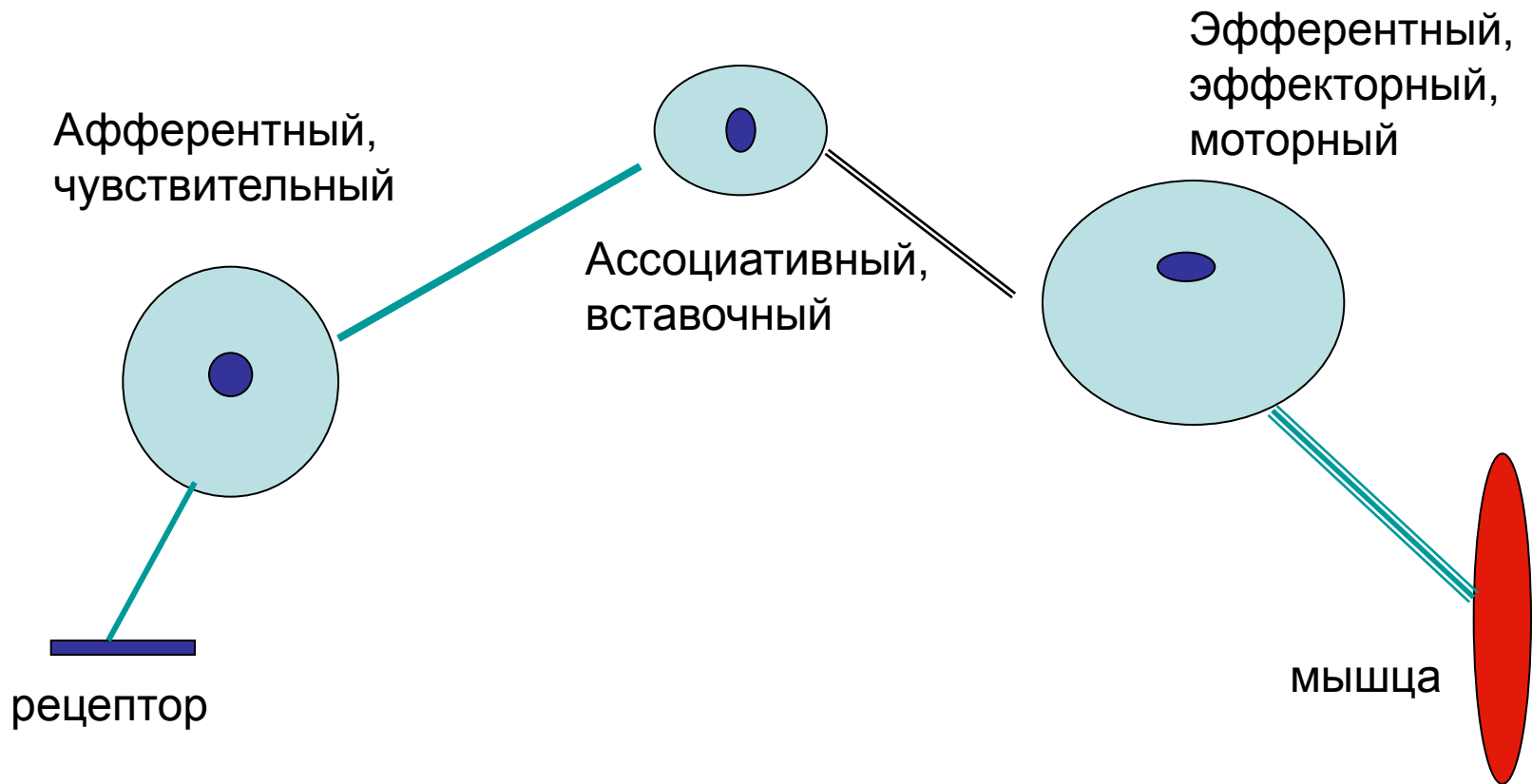
Нейрон и его КОМПОНЕНТЫ



Классификация нейронов

- По **числу отростков** – униполярные, биполярные, мультиполярные.
- По **функциональному эффекту** на другие клетки – возбуждающие и тормозящие.
- По **функции** – афферентные, вставочные, эфферентные.
- По **принадлежности к нервной системе** – соматические, вегетативные.

Классификация нейронов



Синапс

Синапс – место контакта двух нейронов, в котором происходит передача возбуждения или торможения с одного нейрона на другой

1. Химические

3. Смешанные

2. Электрические

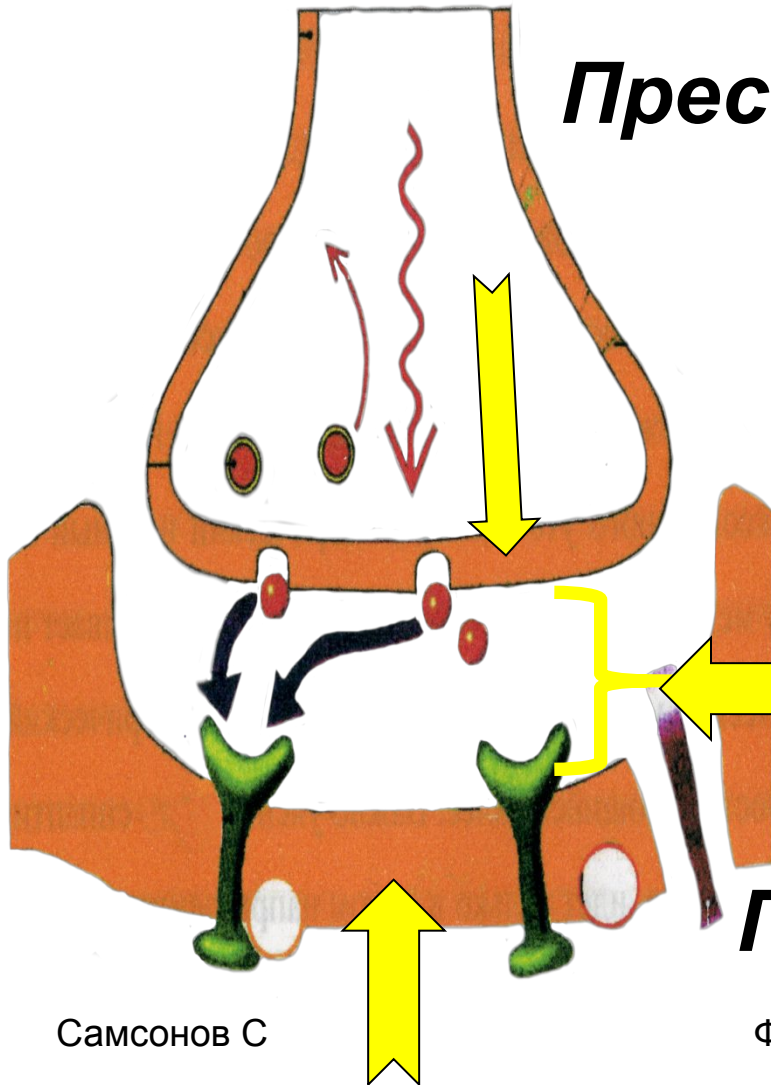


Химический синапс состоит из

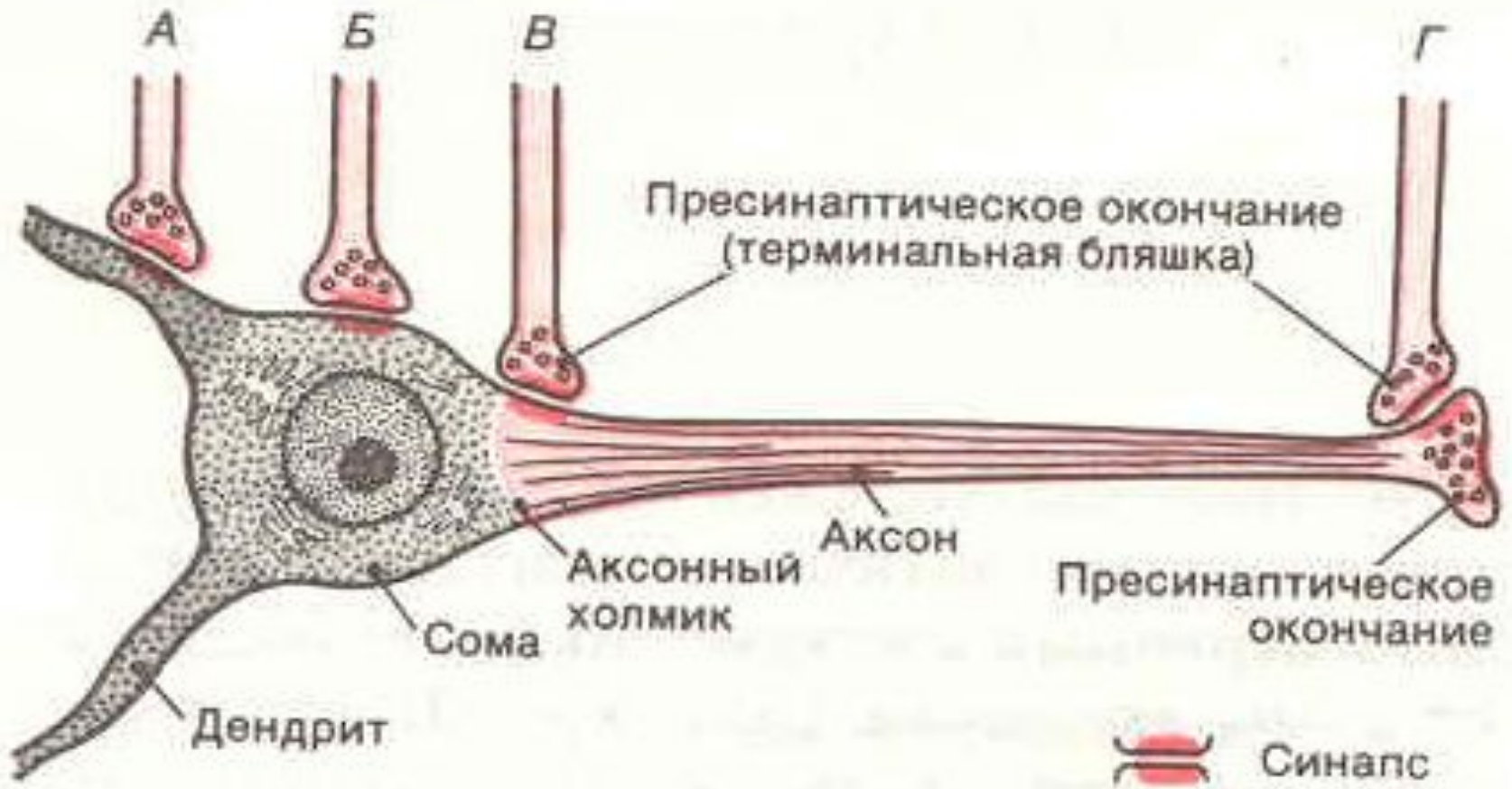
**Пресинаптического
окончания**

**Синаптической щели
(30 нм)**

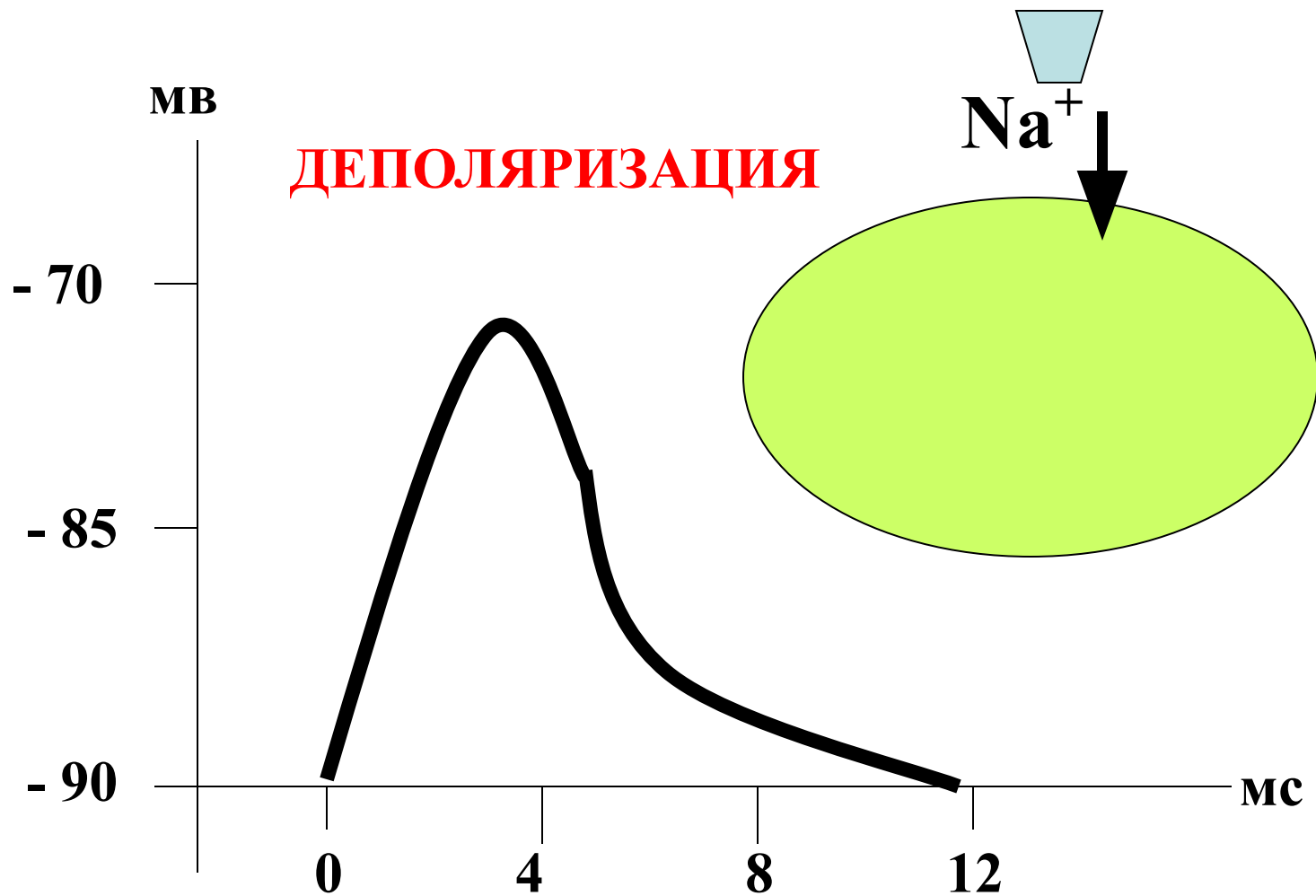
**Постсинаптической
мембраны**



Синапсы на нейроне



Возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП)



Рефлекторная

теория

функционирования

ЦНС

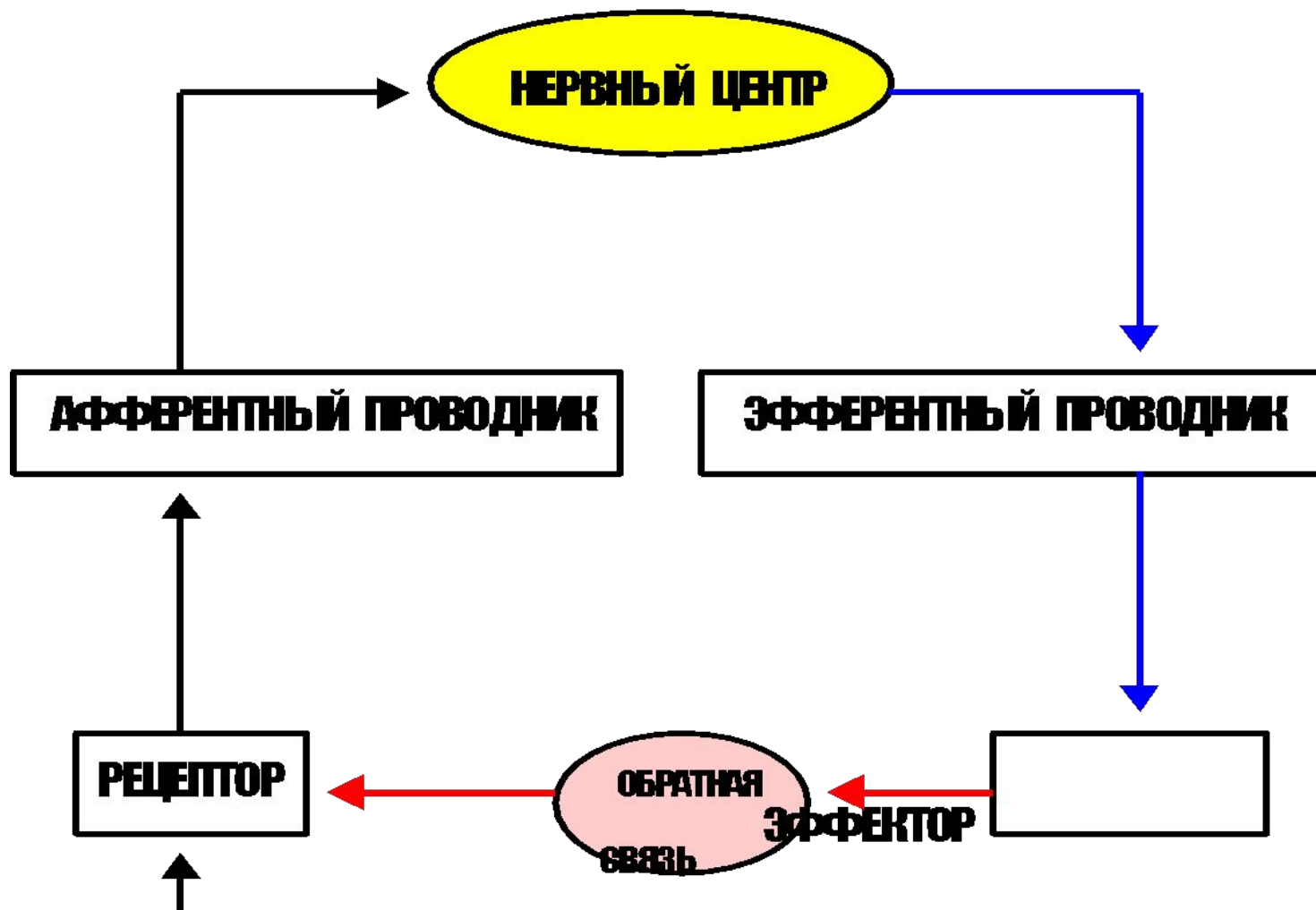
Классификация рефлексов

- **По биологическому значению** -
*пищевые, оборонительные,
ориентировочные, половые, и др.*
- **По расположению рецепторов** -
экстеро-, интеро-, проприоцептивные
- **В зависимости от рабочего органа** -
двигательные, секреторные, сосудистые

Классификация рефлексов

- По месту расположения нервного центра
*спинальные, бульбарные,
мезенцефальные,
диэнцефальные, корковые*
- По сложности
простые, сложные
- По происхождению
врожденные. приобретенные

РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА И РЕФЛЕКТОРНОЕ КОЛЬЦО



Структура рефлекса

- Это рефлекторная дуга (кольцо)
- Рефлекторная дуга состоит из 5 звеньев: рецептор, **афферентный нейрон**, вставочный нейрон (или нервный центр), **эфферентный нейрон** и эффектор (рабочий орган)
- Рефлекторное кольцо включает дополнительно принцип обратной связи. Это связь рабочего органа с нервным центром (ЦНС).

НЕРВНЫЙ ЦЕНТР

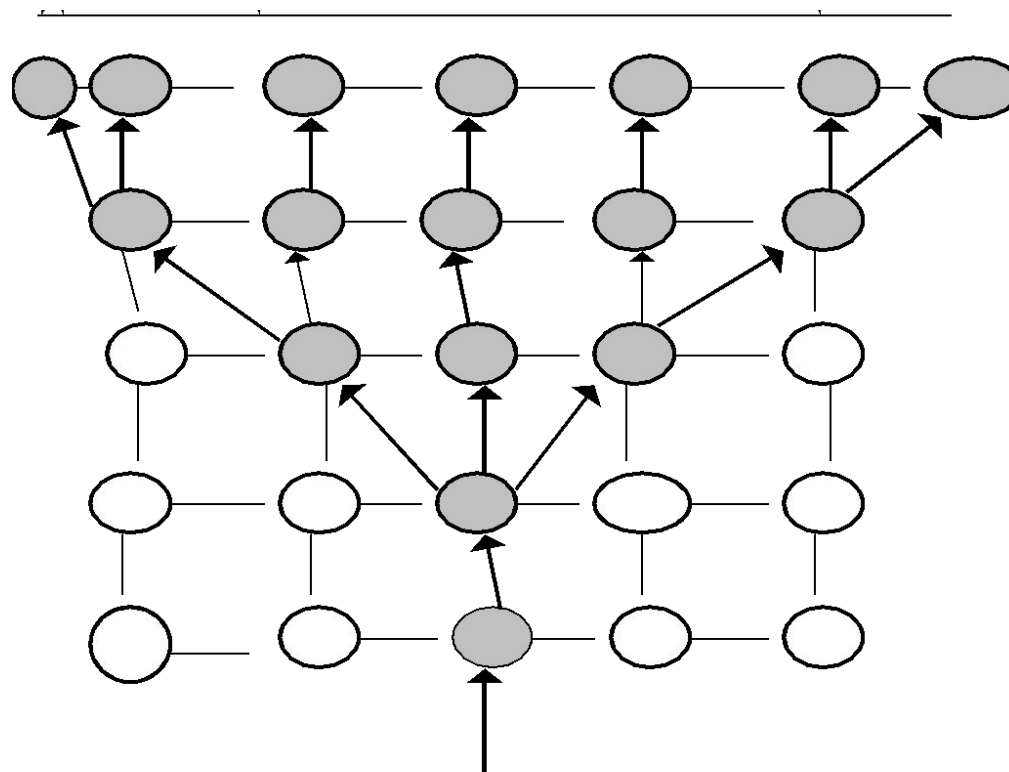
- Нервный центр – это совокупность нейронов, обеспечивающих осуществление какого-либо рефлекса или регуляцию какой-либо определенной функции.

Свойства нервных центров

- Одностороннее проведение возбуждения.
- Более медленное проведение возбуждения по сравнению с нервными волокнами (синаптическая задержка).
- Суммация возбуждений (или торможения).
- Конвергенция (схождение импульсов от нескольких нейронов к одному).
- Дивергенция (расхождение импульсов от одного нейрона к нескольким).
- Иррадиация – широкое распространение возбуждения в ЦНС.

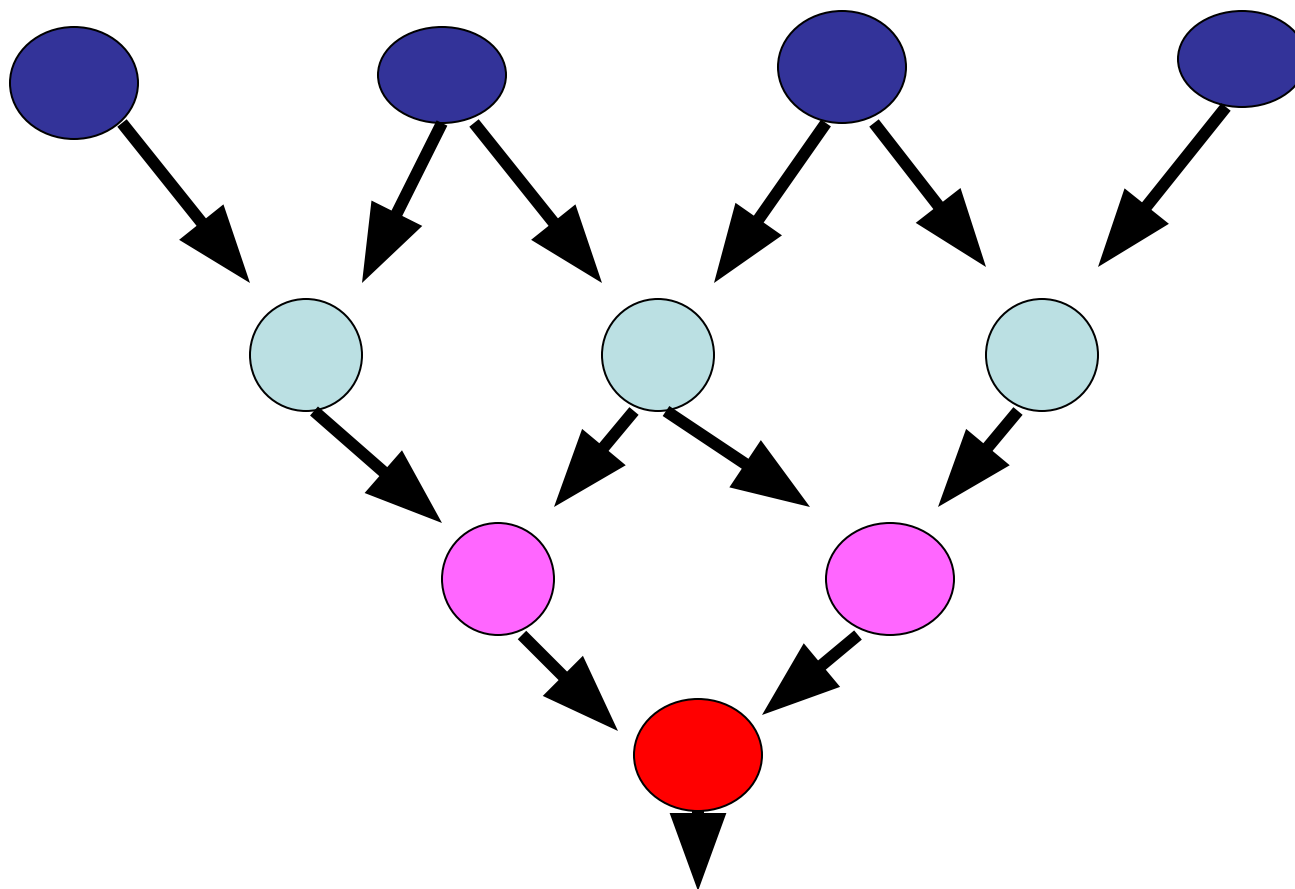
- Трансформация ритма возбуждений.
- Рефлекторное последствие.
- Высокая чувствительность к недостатку кислорода и к химическим веществам.
- Низкая лабильность и высокая утомляемость.
- Тонус нервных центров.
- Пластичность – способность нервного центра изменять собственное функциональное назначение и расширять свои функциональные возможности.

ДИВЕРГЕНЦИЯ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ В ЦНС



Рецептор

КОНВЕРГЕНЦИЯ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ



Торможение в ЦНС

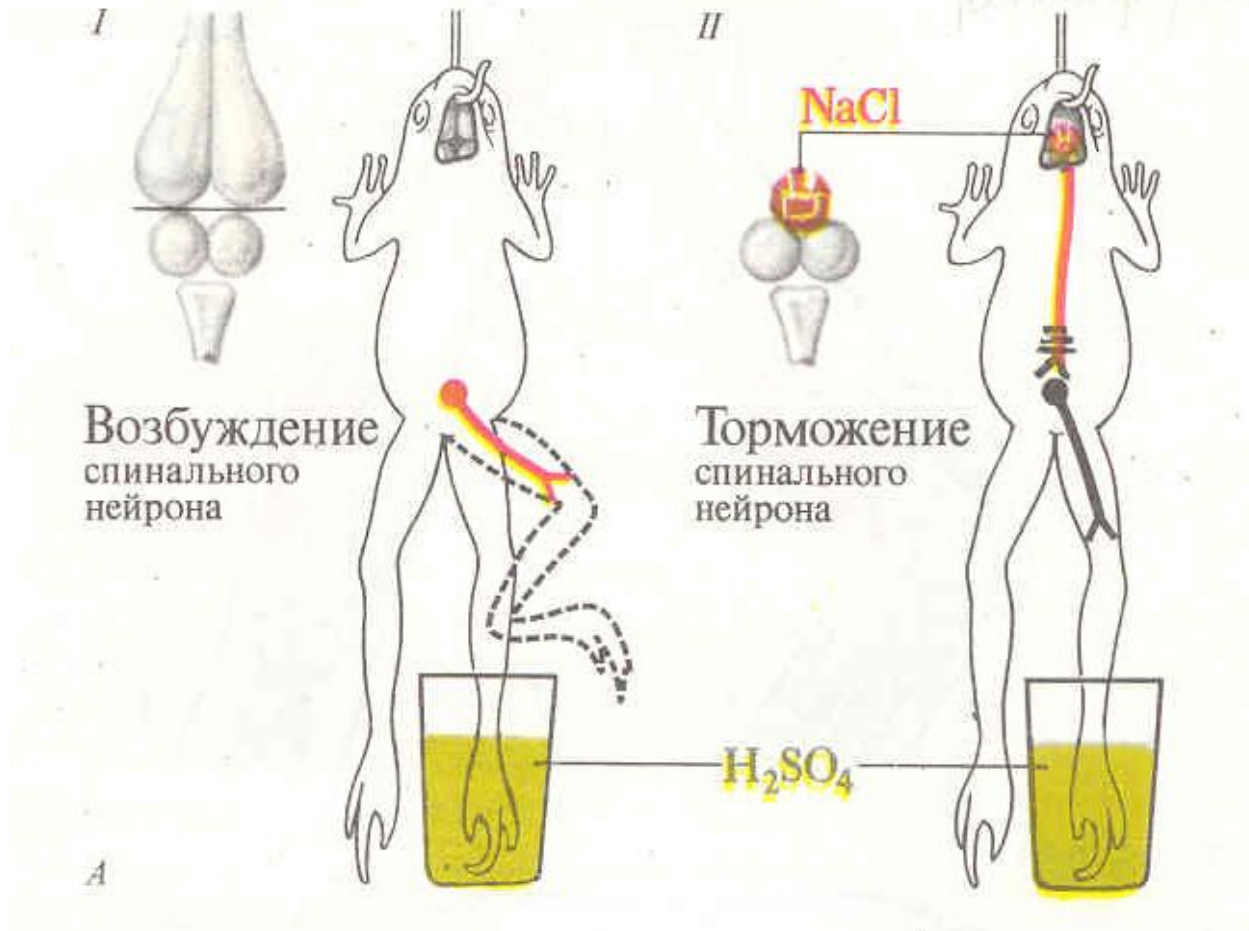
- Торможение - это активный нервный процесс, проявляющийся в подавлении или ослаблении возбуждения.
- Явление торможения в ЦНС было открыто И.М. Сеченовым в 1862 году.

Опыт «сеченовского» торможения

- Сеченов перерезал мозг лягушки на уровне зрительных бугров и удалял полушария.
- Затем измерял время рефлекса отдергивания задних лапок при погружении их в раствор серной кислоты.

- Затем на область зрительных бугров он помещал **кристалл соли** (хлорида натрия).
- На фоне раздражения зрительных бугров солью время рефлекса отдергивания лапок заметно **увеличивалось**.
- Таким образом химическое раздражение зрительного бугра вызвало **торможение центров спинного мозга**, регулирующих рефлекс отдергивания лапки.

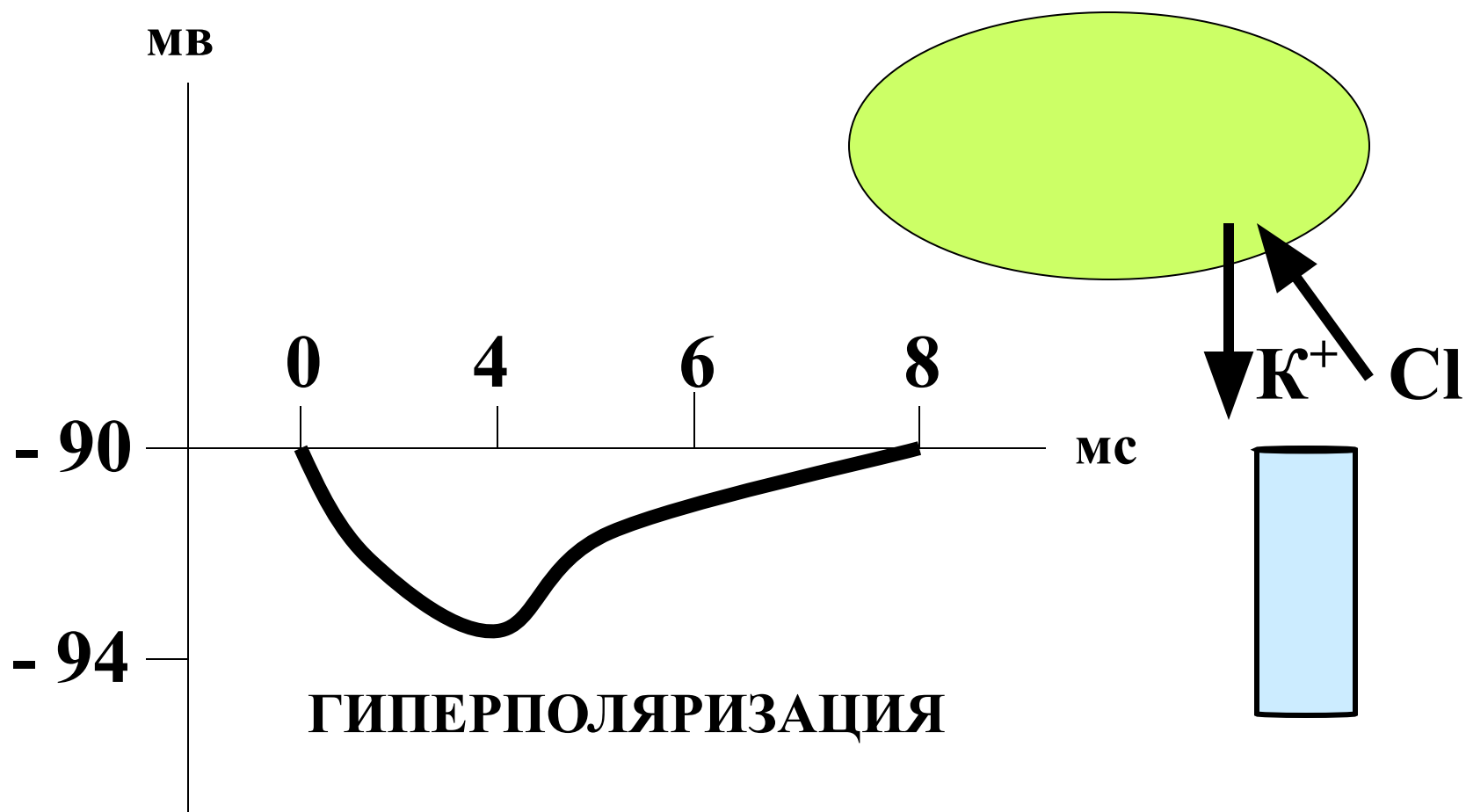
Торможение в ЦНС (опыт И.М. Сеченова)



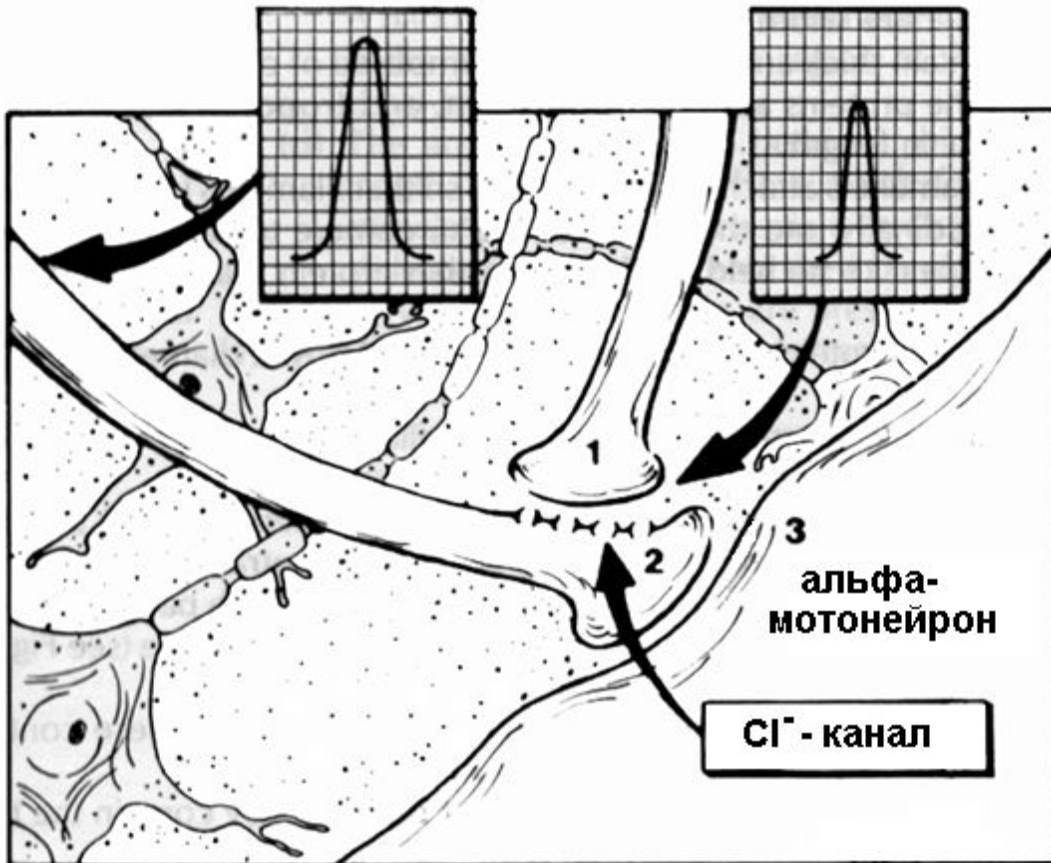
ВИДЫ ТОРМОЖЕНИЯ

- **П Е Р В И Ч Н О Е:**
 - А) ПОСТСИНАПТИЧЕСКОЕ
 - Б) ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ
- **В Т О Р И Ч Н О Е:**
 - А) ПЕССИМАЛЬНОЕ по Н.Введенскому
 - Б) СЛЕДОВОЕ (при следовой гиперполяризации)

Тормозной постсинаптический потенциал (ТПСП)



ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ



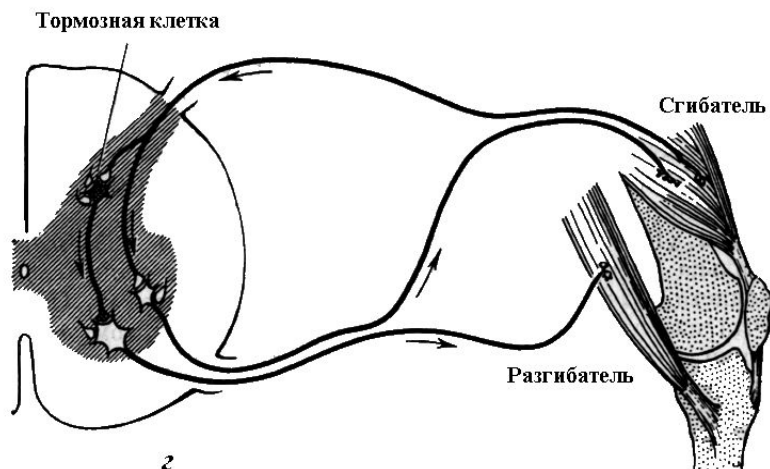
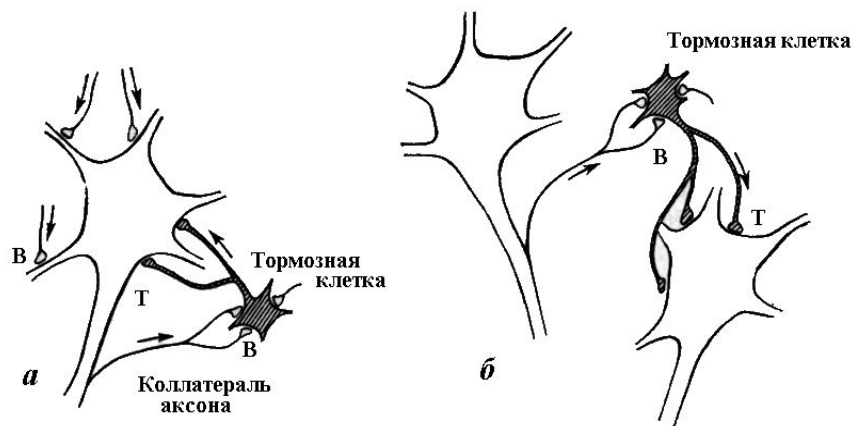
1 - аксон тормозного
нейрона

2 - аксон возбуждающего
нейрона

3 - постсинаптическая
мембрана альфа-мото-
нейрона

Типы торможения

- **ВОЗВРАТНОЕ** (осуществляется вставочными тормозными клетками Реншоу);
- **ЛАТЕРАЛЬНОЕ** (вставочные клетки формируют тормозные синапсы на соседних нейронах, блокируя боковые пути распространения возбуждения);
- **СОПРЯЖЕННОЕ (РЕЦИПРОКНОЕ)** – обеспечивает согласованную работу мышц-антагонистов.



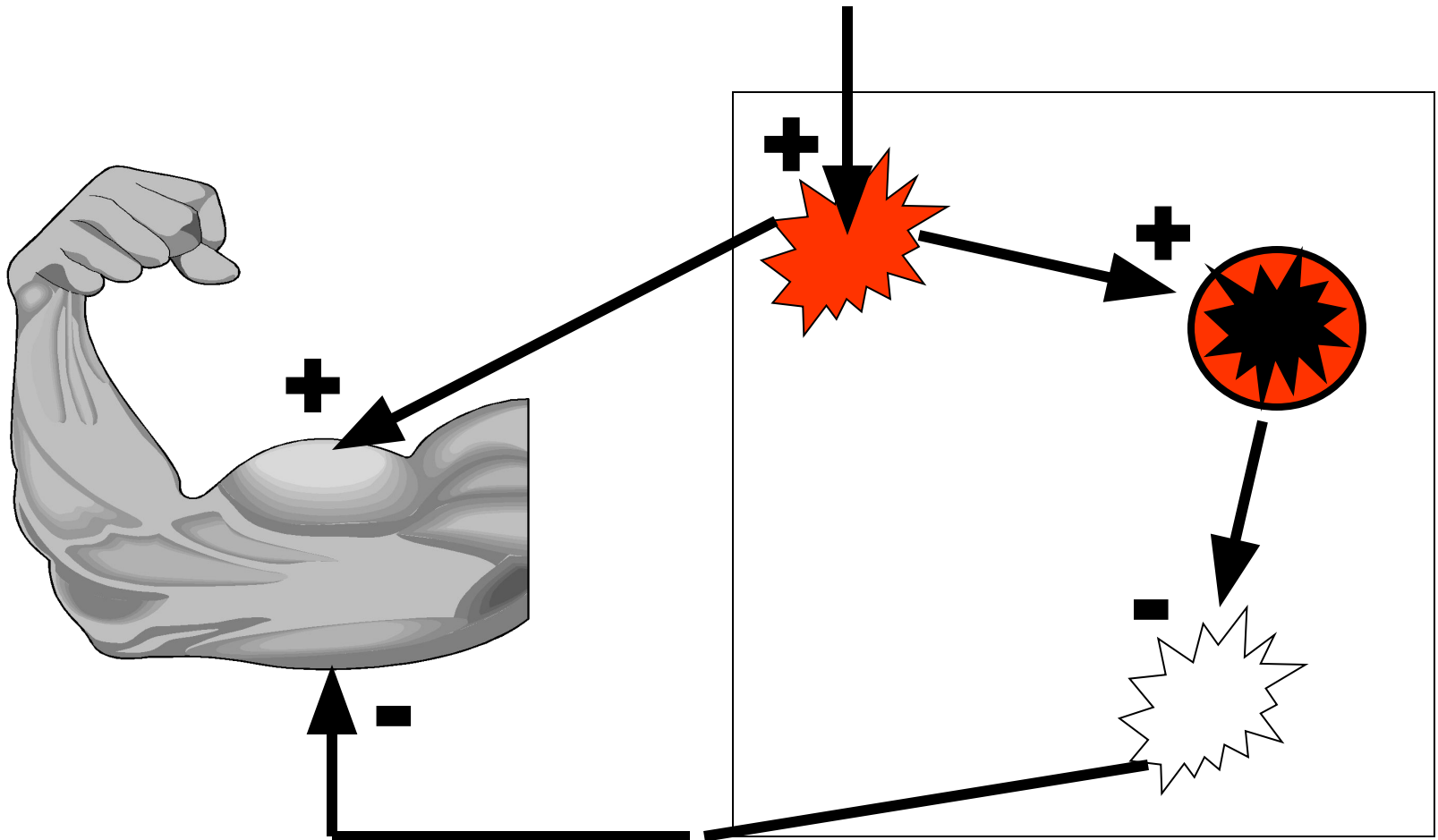
• ТОРМОЖЕНИЕ В ЦНС

- а) Возвратное торможение по Реншоу
- б) Латеральное торможение
- г) Реципрокное торможение
- В - возбуждение
- Т - торможение
- Стрелки указывают направление движения нервного импульса

Принципы координационной деятельности ЦНС

- 1. Принцип реципрокности – отражает характер отношений между центрами, ответственными за осуществление противоположных функций (вдох–выдох, сгибание–разгибание конечностей)

ПРИНЦИП РЕЦИПРОКНОСТИ (СОПРЯЖЕННОГО ТОРМОЖЕНИЯ)



- **2. Принцип доминанты** – был открыт А. А. Ухтомским. Он считал, что в каждый данный момент жизни возникает господствующий (доминантный) очаг возбуждения, подчиняющий себе деятельность всей нервной системы.

- «След однажды пережитой доминанты, а подчас и вся пережитая доминанта, могут быть вызваны вновь в поле внимания, как только возобновится, хотя бы частично раздражитель, ставший для нее адекватным.
- Старый и дряхлый боевой конь весь преображается и по-прежнему мчится в строй при звуке сигнальной трубы»

А.

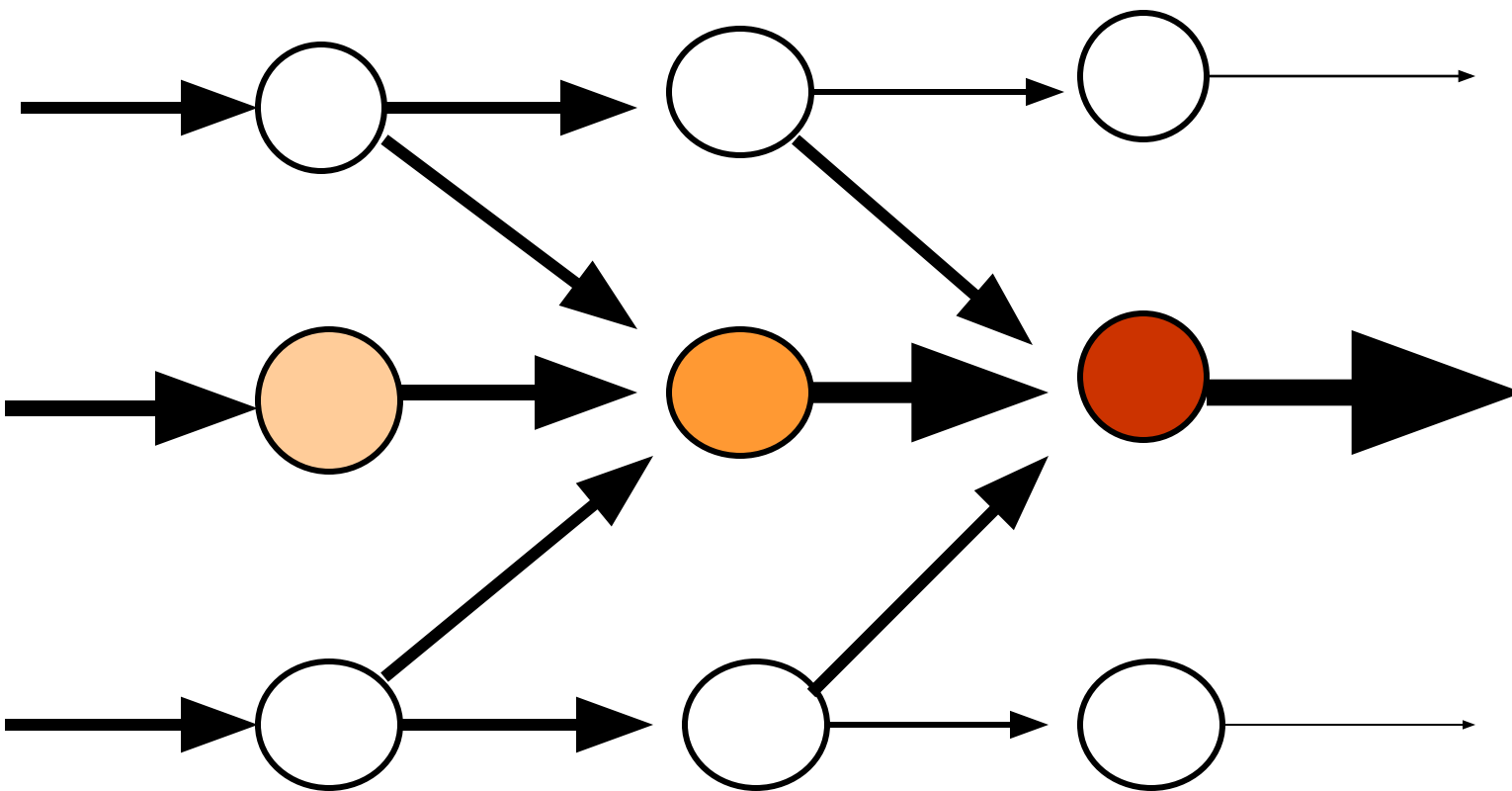
А. Ухтомский, 1923

ПРИНЦИП ДОМИНАНТЫ

Раздражители

Нервные центры

Рефлексы



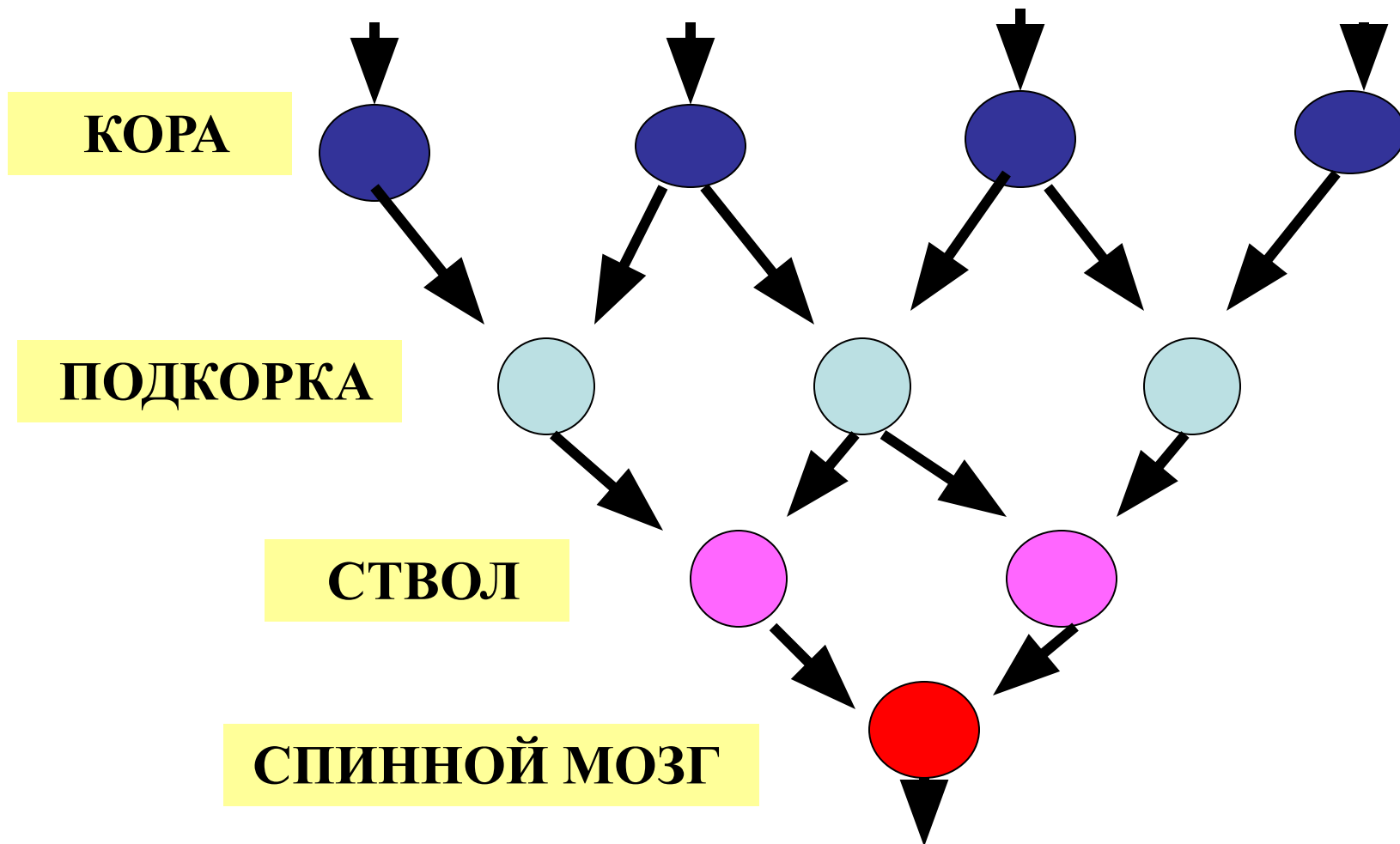
Основные признаки доминанты

- 1. **Повышенная возбудимость** доминантного центра
- 2. **Стойкость** возбуждения в доминантном центре
- 3. Способность **суммировать** возбуждения
- 4. Способность **тормозить другие текущие рефлексy** на общем конечном пути
- 5. **Инертность** доминантного центра

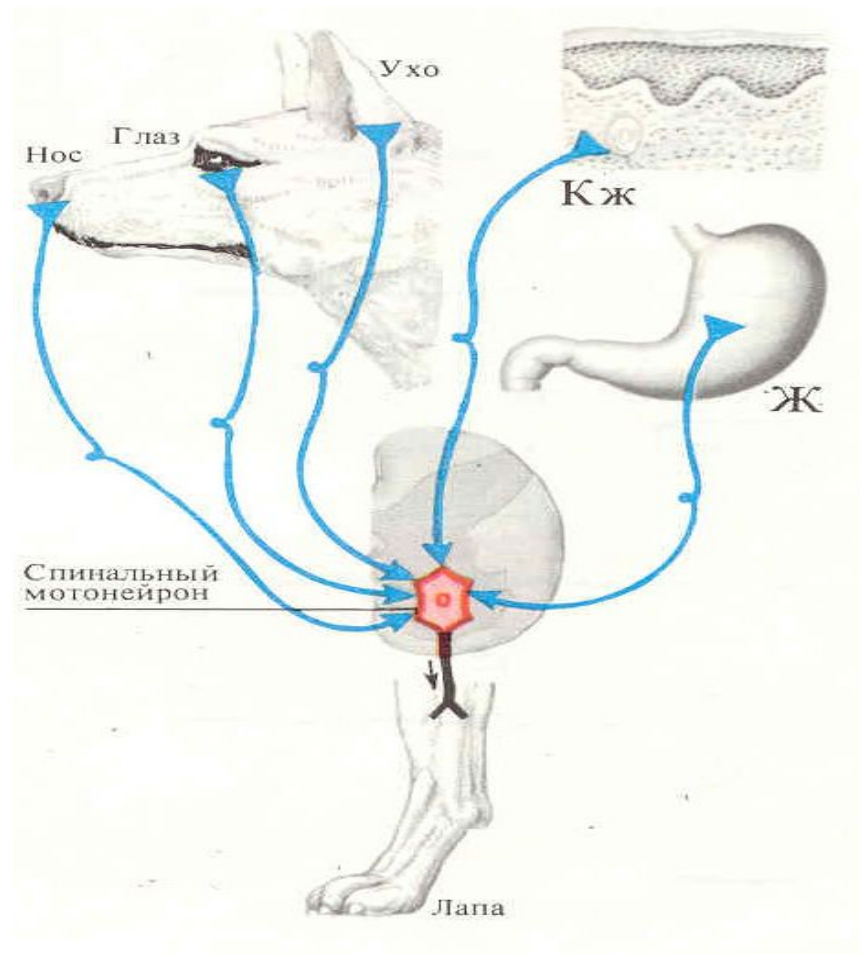
- **3. Принцип общего конечного пути**
(по Шеррингтону).

Импульсы, приходящие в ЦНС по разным афферентным волокнам, могут сходиться к одним и тем же вставочным или эфферентным нейронам.

ПРИНЦИП ОБЩЕГО КОНЕЧНОГО ПУТИ



Принцип **общего конечного** пути в спинном мозге

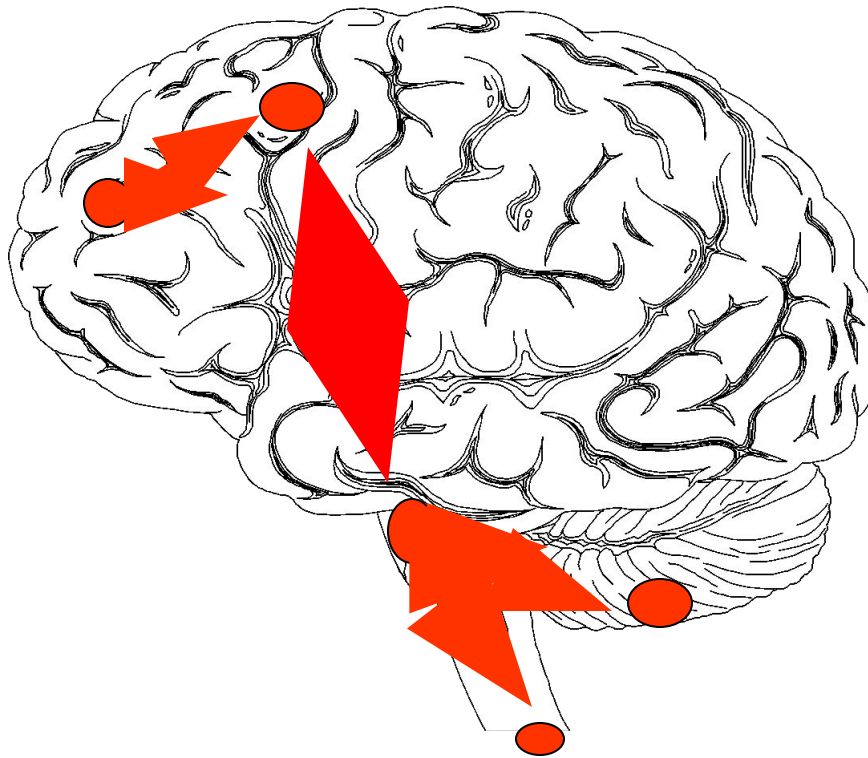


4. Принцип субординации (соподчинения)

нервных центров.

Согласно этому принципу вышележащие отделы ЦНС подчиняют себе деятельность нижележащих.

ПРИНЦИП СУБОРДИНАЦИИ НЕРВНЫХ ЦЕНТРОВ



5. Принцип обратной связи –

процессы, происходящие в ЦНС невозможно координировать, если отсутствует **обратная связь**.

Различают быстрые (нервные) и медленные (гуморальные) обратные СВЯЗИ.

ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

