

Общие закономерности нервной регуляции функций организма

- **Нервная система** регулирует деятельность всех органов и систем, обуславливая их функциональное единство, и обеспечивает связь организма как целого с внешней средой

- Структурной единицей нервной системы является нервная клетка с отростками - **нейрон**. Вся нервная система представляет собой совокупность нейронов, которые контактируют друг с другом при помощи специальных аппаратов - **синапсов**. По структуре и функции различают три типа нейронов:
 - **рецепторные**, или чувствительные;
 - **вставочные**, замыкательные (кондукторные);
 - **эффektorные**, двигательные нейроны, от которых импульс направляется к рабочим органам (мышцам, железам).

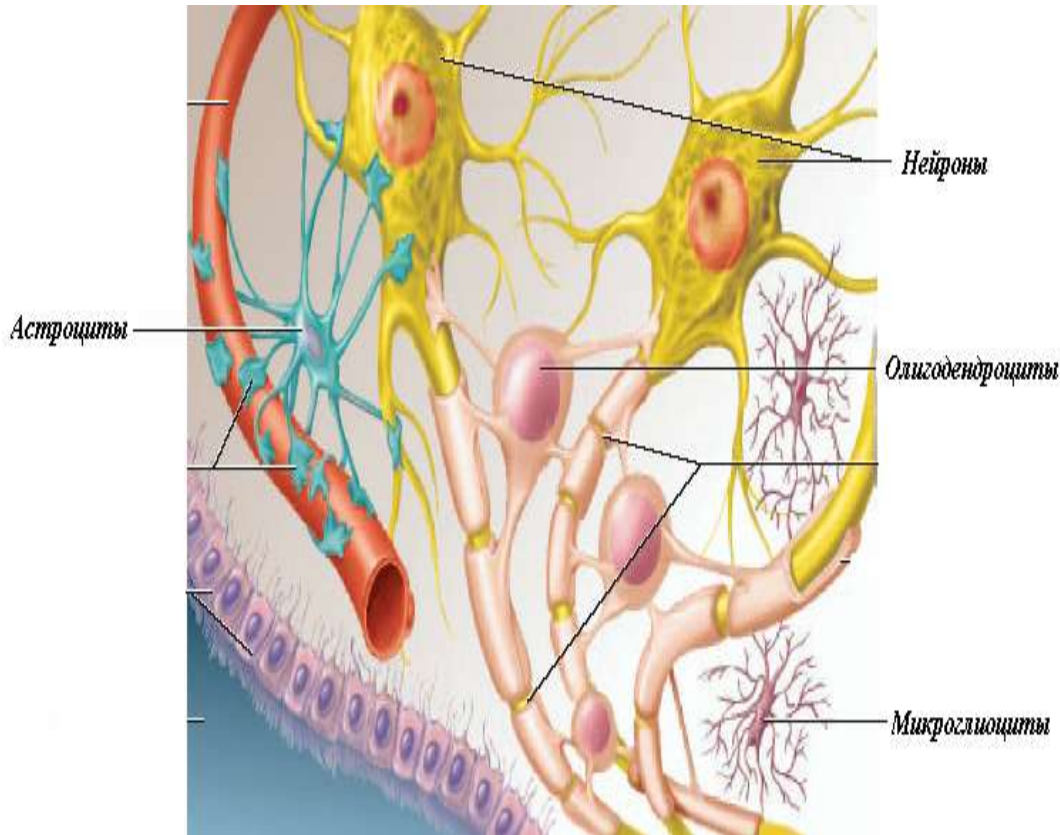
- Нервная система условно подразделяется на два больших отдела - **соматическую** нервную систему и

- **вегетативную**, или автономную, нервную систему. (делят на две части **симпатическую** и **парасимпатическую**).

Основные черты нервной регуляции

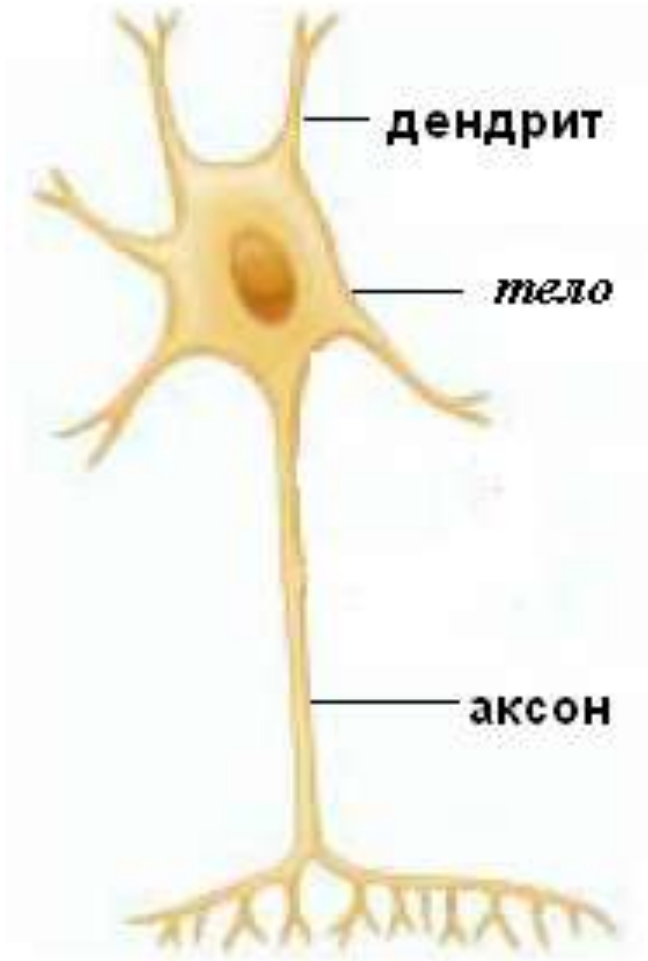
1. Быстрая регуляция
2. Точность (высокая адресность) регуляции
3. Соединение электрических и химических механизмов передачи информации
4. Соединение функциональной и трофической регуляции
5. Соединение принципов отрицательной и положительной обратной связи
6. В основе нервной регуляции функций лежит рефлекс

Функции нейроглии



- Опорная
- Пластическая
- Трофическая
- Защитная
- Изоляционная
- Синтетическая
- Депонирующая

Структура и функции нейрона



Функции нейрона :

- Неспецифические

Пластическая
Энергетическая
Транспортная

- Специфические (информационные)

Восприятие информации
Переработка информации
Сохранение информации
Передача информации

Характеристика ВПСП

- В основе ВПСП лежит деполяризация
- Возникает локально
- Распространяется на небольшие расстояния, с большим затуханием
- Способен к суммации, при достижении $E_{кр}$ формирует ПД
- Длительность 15 мсек.
- Пика достигает на 2 мсек., затухает экспотенциально
- Амплитуда 1-2 мВ (максимальная до 20 мВ)
- В области ВПСП возбудимость возрастает
- ВПСП есть основой развития возбуждения в ЦНС

Характеристика ТПСР

- В основе ТПСР лежит гиперполяризация
- Возникает локально
- Не распространяется
- Способен к суммации, не формирует ПД
- Длительность 100 мсек.
- Амплитуда 1-2 мВ
- В области ТПСР возбудимость уменьшается
- ТПСР есть основой развития торможения в ЦНС

Классификация медиаторов

- По химическому составу

Низкомолекулярные медиаторы

Ацетилхолин

Амины *адреналин*

норадреналин

дофамин

серотонин

гистамин

Аминокислоты *ГАМК*

глицин

Глутаминовая кислота

Аспарагиновая кислота

Нейропептиды

Нейротрансмиттеры *субстанция P*
нейротензин

Нейромодуляторы *энкефалины*
эндорфины
пептиды сна

Нейрогормоны *вазопресин*
окситоцин
либерины
статины
АКТГ

- По эффекту

возбуждающие

Ацетилхолин

Норадреналин

Глутаминовая кислота

тормозящие

ГАМК

глицин

дофамин

- По механизму действия

ионотропные

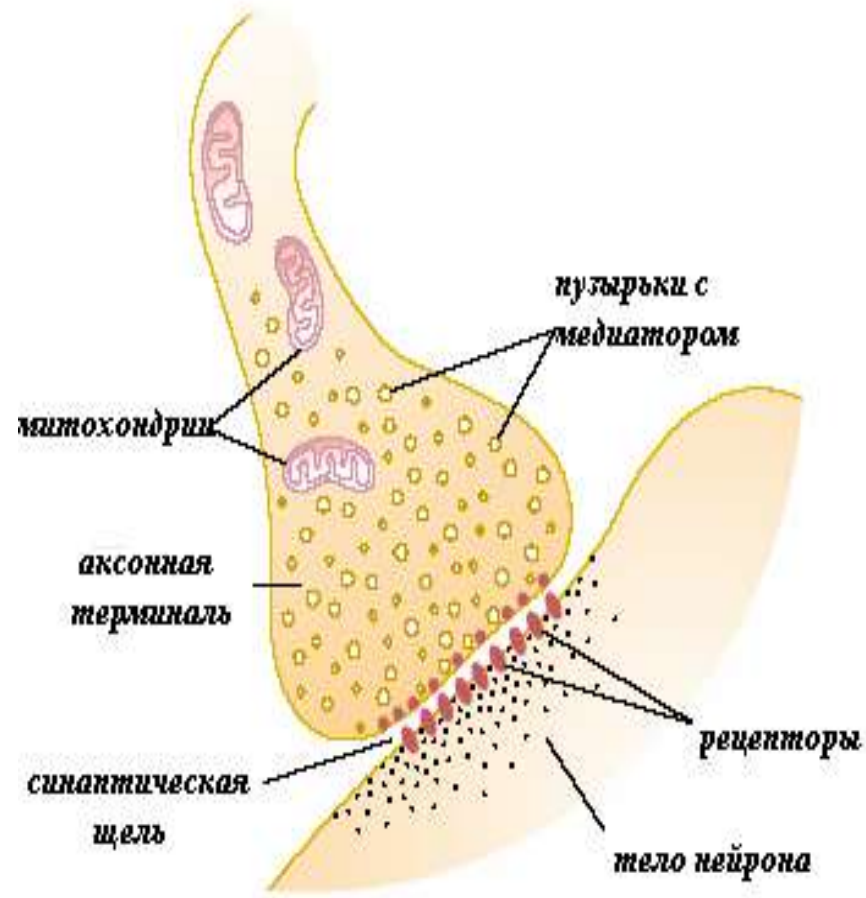
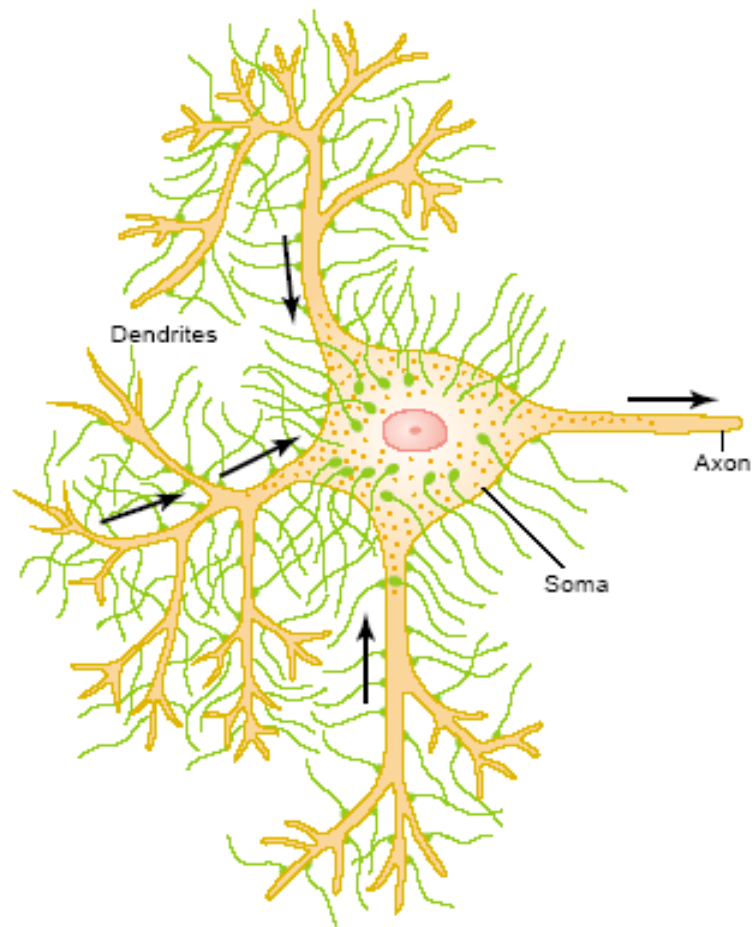
Низкомолекулярные

медиаторы

метаботропные

нейропептиды

Синапсы ЦНС



Классификация синапсов

- По локализации

аксоаксональные

аксосоматические

аксодендритические

денродендритические

- По механизму функционирования

химические

электрические

- По функциональному эффекту

возбудимые

тормозящие

модулированные

- По природе медиатора

холинергические

дофаминергические

адренергические

серотонинергические

Возбуждение и торможение в ЦНС

Функциональные состояния нейрона

1. Состояние покоя

возбудимое = тормозящее
воздействие воздействие

2. Состояние возбуждения

возбудимое > тормозящее
воздействие воздействие

3. Состояние торможения

возбудимое < тормозящее
воздействие воздействие

Центральное торможение

Торможение – самостоятельный нервный процесс, который инициируется возбуждением, приводит к угнетению другого возбуждения

Классификация торможения

По локализации

- пресинаптические
- постсинаптические

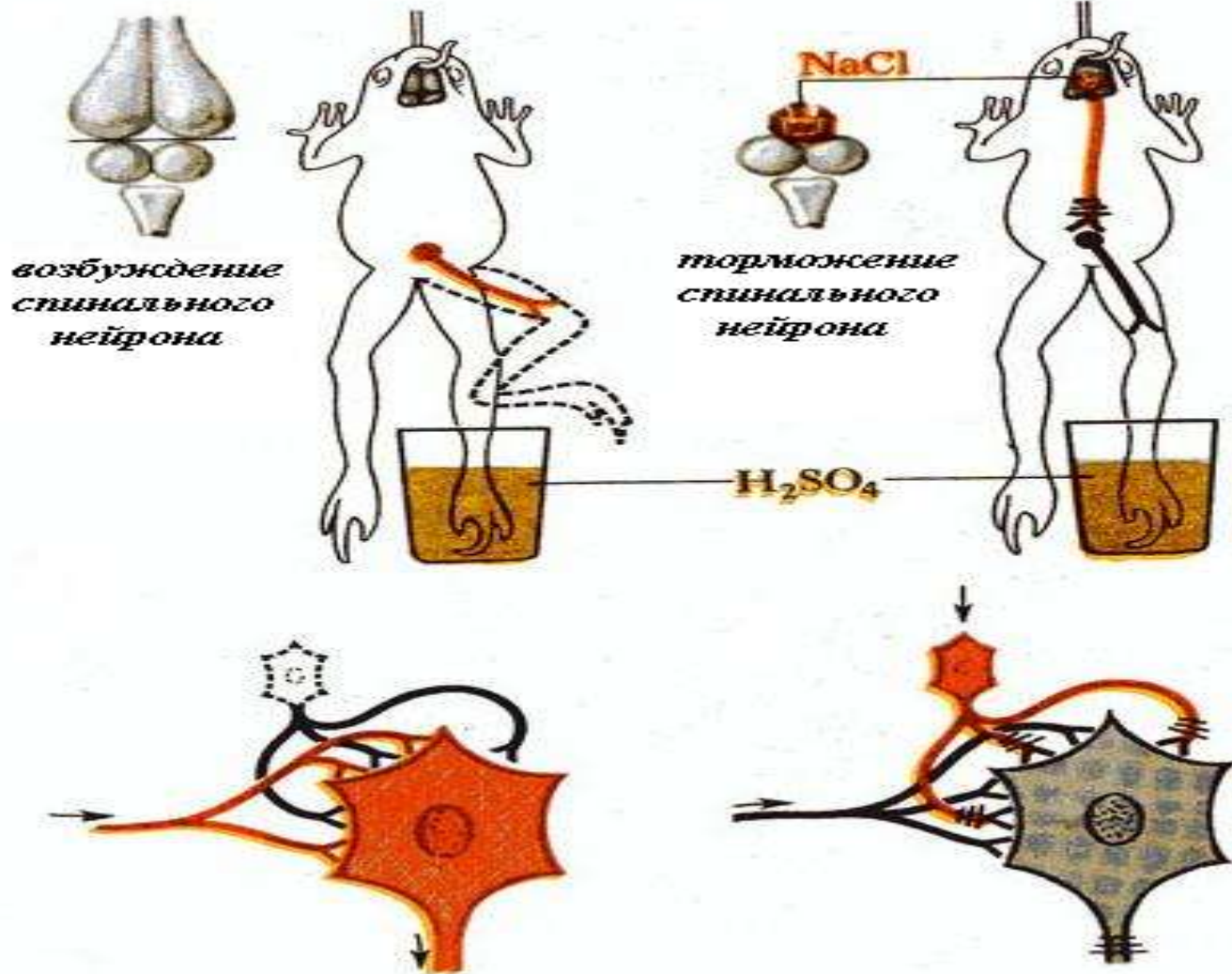
По механизму

- деполяризационные
- гиперполяризационные

По виду нейронных цепей

- прямое
- латеральное
- возвратное
- реципрокное

Центральное торможение по И.М.Сеченову



Механизм пресинаптического торможения

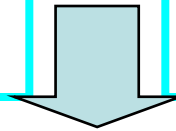
Распространение ПД до терминали тормозного нейрона, освобождение тормозного медиатора



Блокада потенциалзависимых Са-каналов пресинаптической мембраны возбудимого нейрона



Стойкая деполяризация пресинаптической мембраны возбудимого нейрона



Уменьшение входа Са в терминаль возбудимого нейрона

Уменьшение выделения медиатора

Уменьшение ВПСП



Торможение

Механизм постсинаптического торможения

Распространение ПД к терминали тормозящего нейрона, выделение тормозящего медиатора, взаимодействие медиатора с рецепторами постсинаптической мембраны



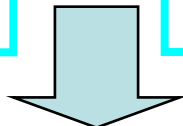
Открытие К-каналов



Открытие Cl-каналов

Выход К с клетки

Вход Cl в клетку



Гиперполяризация постсинаптической мембраны

Увеличение порога деполяризации

Уменьшение возбудимости



Торможение

Рефлекс – стереотипная реакция организма на действие внешних и внутренних раздражителей, которое сопровождается участием ЦНС

Классификация рефлексов

- По биологическому значению :

Пищевые

Статокинетические

Защитные

Ориентировочные

Половые

Гомеостатические

- По размещению центра :

Спинальные

Мезэнцефальные

Бульбарные

Корковые

- По размещению рецепторов :

Интерорецептивные

Экстерорецептивные

Проприорецептивные

- По структуре центра

Моносинаптические

Полисинаптические

- По характеру эффекторной реакции :

Двигательные

Вегетативные

- По происхождению :

Безусловные

Условные

Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов

Безусловные

наследственные

видовые

стойкие

**включаются на действие
конкретного адекватного
раздражителя**

**рефлекторная дуга
замыкается на уровне
нижних отделов ЦНС**

Условные

приобретенные

индивидуальные

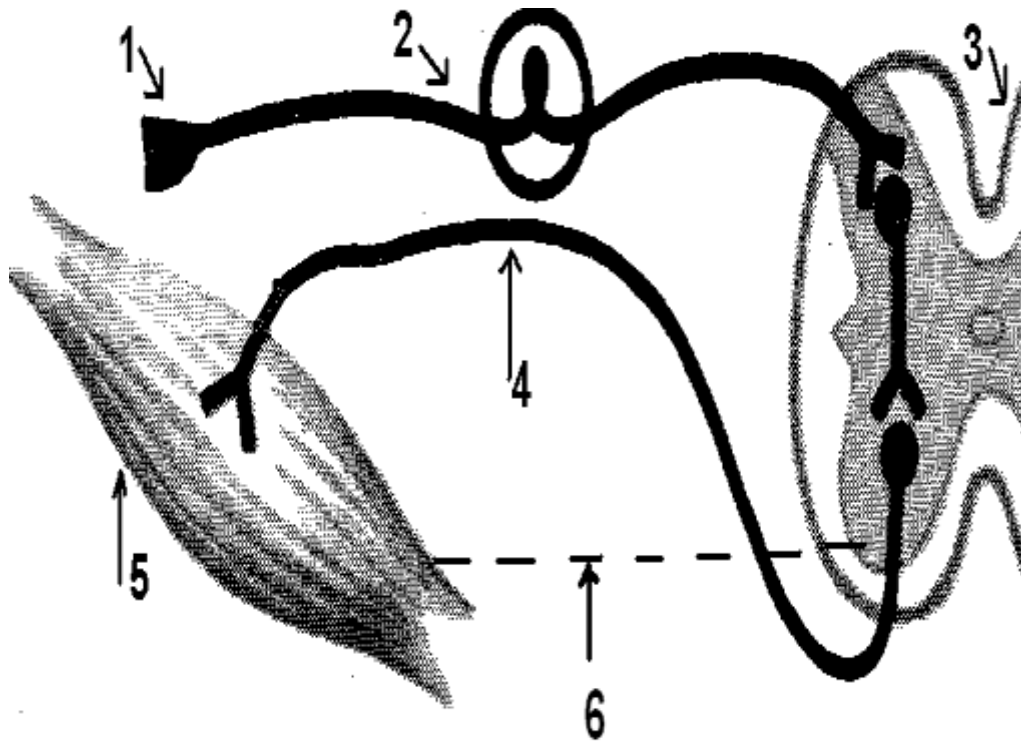
нестойкие

**включаются на действие
какого-либо раздражителя**

**рефлекторная дуга
замыкается на уровне
коры больших полушарий**

**формируются на основе
безусловных**

Рефлекторная дуга – нейронная цепь, которая обеспечивает выполнение рефлекса



- 1- рецептор
- 2- афферентный путь
- 3- нервный центр
- 4- эфферентный путь
- 5- эффектор
- 6- обратная афферентация

Особенности проведения возбуждения по рефлекторной дуге

- Целостность рефлекторной дуги
- Специфичность
- Изолированность проведения
- Односторонность проведения
- Синаптическая задержка
- Синаптическая потенция
- Наличие обратной афферентации

Функции отдельных компонентов рефлекторной дуги

РЕЦЕПТОР - это специализованная клетка или часть клетки, которая различает природные стимулы и передает информацию про них к ЦНС

Функции рецепторов :

Восприятие раздражителя

Первичная фильтрация информации

Кодирование информации

Передача информации

Классификация рецепторов

- По модальности (ощущениям, которые формируются у человека) :

Зрительные
Обонятельные
Температурные

Слуховые
Вкусовые
Болевые

- По фактору, который способствует раздражителю рецептора :

Механорецепторы
Терморецепторы

Хеморецепторы
Фоторецепторы

- По характеру взаимодействия между рецептором и раздражителем :

Дистантные
Контактные

- По размещению:

Экстерорецепторы

Интерорецепторы

Проприорецепторы

- По способности к адаптации :

Тонические

Фазные

- По механизму функционирования:

Первичночувствующие

Вторичночувствующие

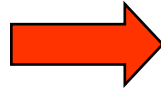
Механизм возбуждения первичночувствительных рецепторов

Действие раздражителя



Механизм возбуждения вторичночувствительных рецепторов

Действие
раздражителя



Возникновение
рецепторного
потенциала



Выделение
медиатора из
рецепторной
клетки

Рецепторная
клетка



Возникновение ПД, его
распространение по аксону к
нервному центру



Возникновение
генераторного
потенциала

Чувствительный
нейрон

Кодирование – процесс трансформации рецепторного потенциала в серию ПД (генерация серии ПД)

Виды информации, которая кодируется в рецепторах

- Качество раздражителя
- Сила раздражителя
- Длительность действия раздражителя

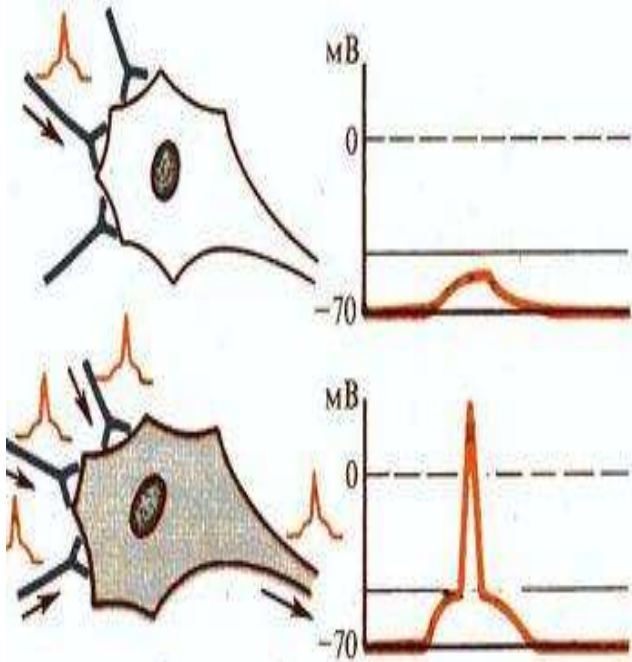
Нервный центр - это группа нервных клеток, которые организуют определенный рефлекс или регулируют определенную физиологическую функцию

Свойства нервных центров

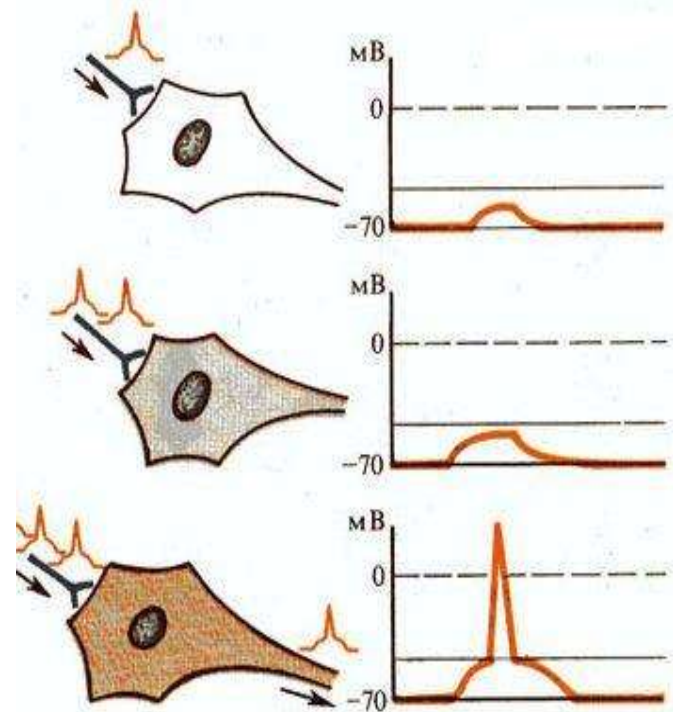
- 1. Тонус**
- 2. Сумация**
- 3. Трансформация ритма**
- 4. Последствие**
- 5. Утомление**
- 6. Высокая чувствительность к гипоксии**

Суммация

Пространственная



Временная



Принципы взаимодействия между нервными центрами

- Принцип локализации
- Принцип пластичности
- Принцип субординации
- Принцип кортиколизации
- Принцип доминанты
- Принцип координации

Принцип доминанты

Доминанта — это преобладающая среда возбуждения в ЦНС, который изменяет и покоряет себе деятельность других центров

Значение доминанты :

1. Обеспечение формирования поведенческих реакций
2. Обеспечение формирования эмоций
3. Участие в патогенезе болезней

Свойства доминанты

1. Повышенная возбудимость
2. Стойкость возбуждения
3. Способность к сумации
4. Способность к торможению
5. Инерция

Условия формирования доминанты

- Воздействие раздражителей внешней среды
- Воздействие раздражителей внутренней среды (уровень питательных веществ, содержание гормонов)

Условия исчезновения доминанты

- Удовлетворение потребности, на основе которой сформировалась доминанта
- Появление более сильной доминанты
- Вторичное торможение у доминанты

Принцип координации

Координация – взаимодействие деятельности нервных центров

Координация



Конвергенция

Дивергенция

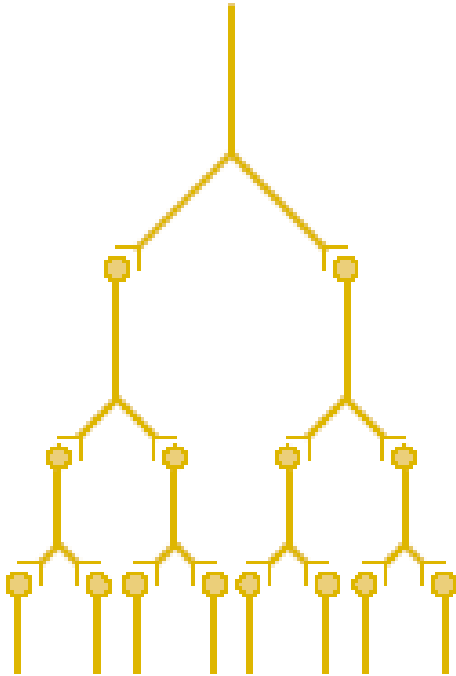
Реверберация

**Суммация
Ослабление
Окклюзия
Общий
конечный
путь**

**Иррадиация
Генерализация
Индукция
Реципрокное
взаимодействие**

Последствие

Конвергенция



Дивергенция

