

# Лабораторная работа № 2 по физиологии

- Строение нейрона

- 11.09.12

- Выполнил

- Иванов А.А. гр. БПБ21

- Проверила

- доц. Нейдорф А.Р.

- Ростов-на-Дону

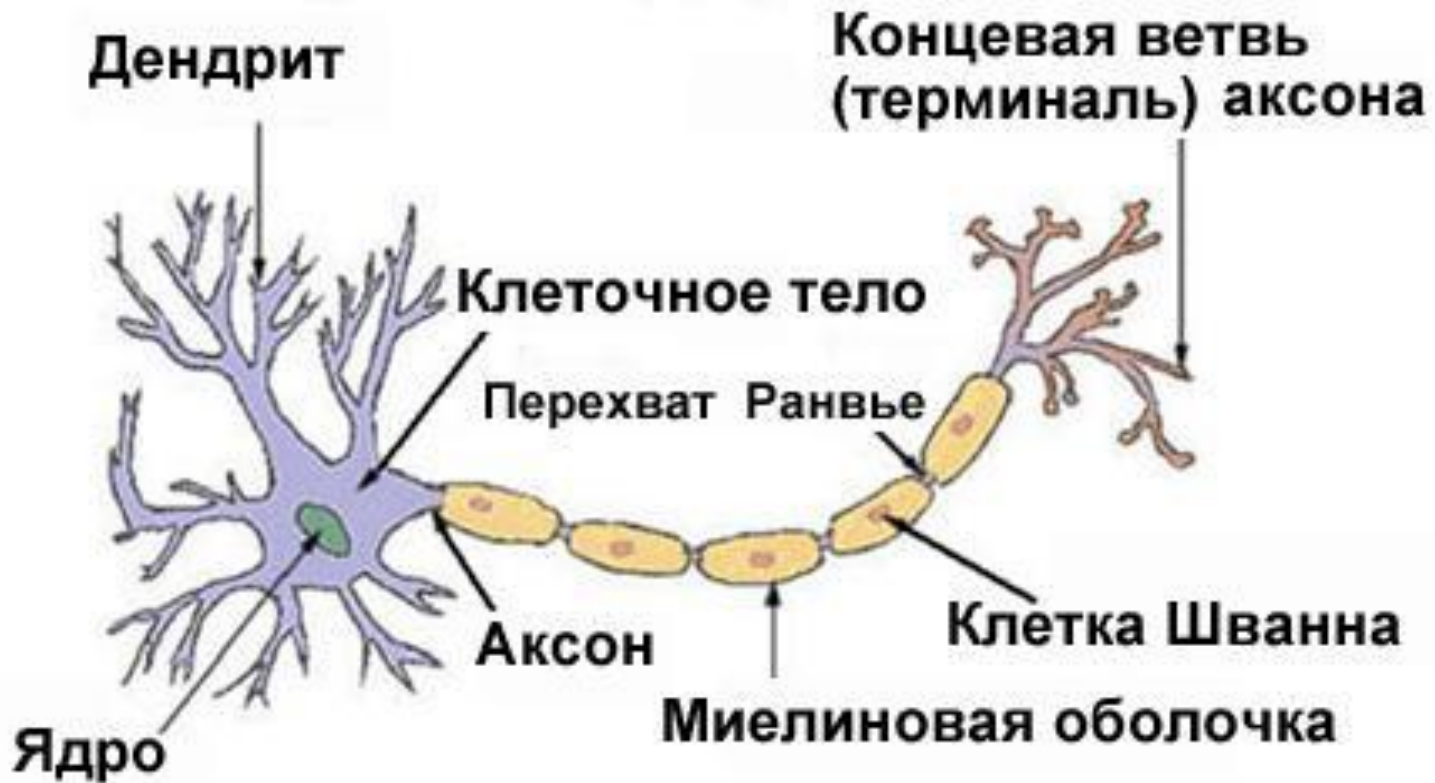
- 2012

# Ткани

- Клетки в процессе развития проходят процесс **специализации**
- В результате образуется ткань – группа клеток сходного строения, выполняющих одинаковые функции

# Рисунок 1

## Типичная структура нейрона



# Рисунок 2

## Синапс

### *Синапс*



# Синапс

- место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал клеткой
- Служит для передачи нервного импульса между двумя клетками

- Синапс - пространство, разделяющее мембраны контактирующих нервных клеток
- Передача импульсов –
  - химическим путём с помощью медиаторов
  - электрическим путём посредством прохождения ионов из одной клетки в другую.
- Между обеими частями - синаптическая щель : 10—50 нм между постсинаптической и пресинаптической мембранами
- **Постсинаптическая мембрана** рельефна и содержит многочисленные рецепторы.

# Регуляция основана на

Свойстве (раздражимости) возбудимости  
– способности реагировать на  
воздействие окружающей среды  
возбуждением.

возбуждение - возникновение  
биоэлектрического потенциала.

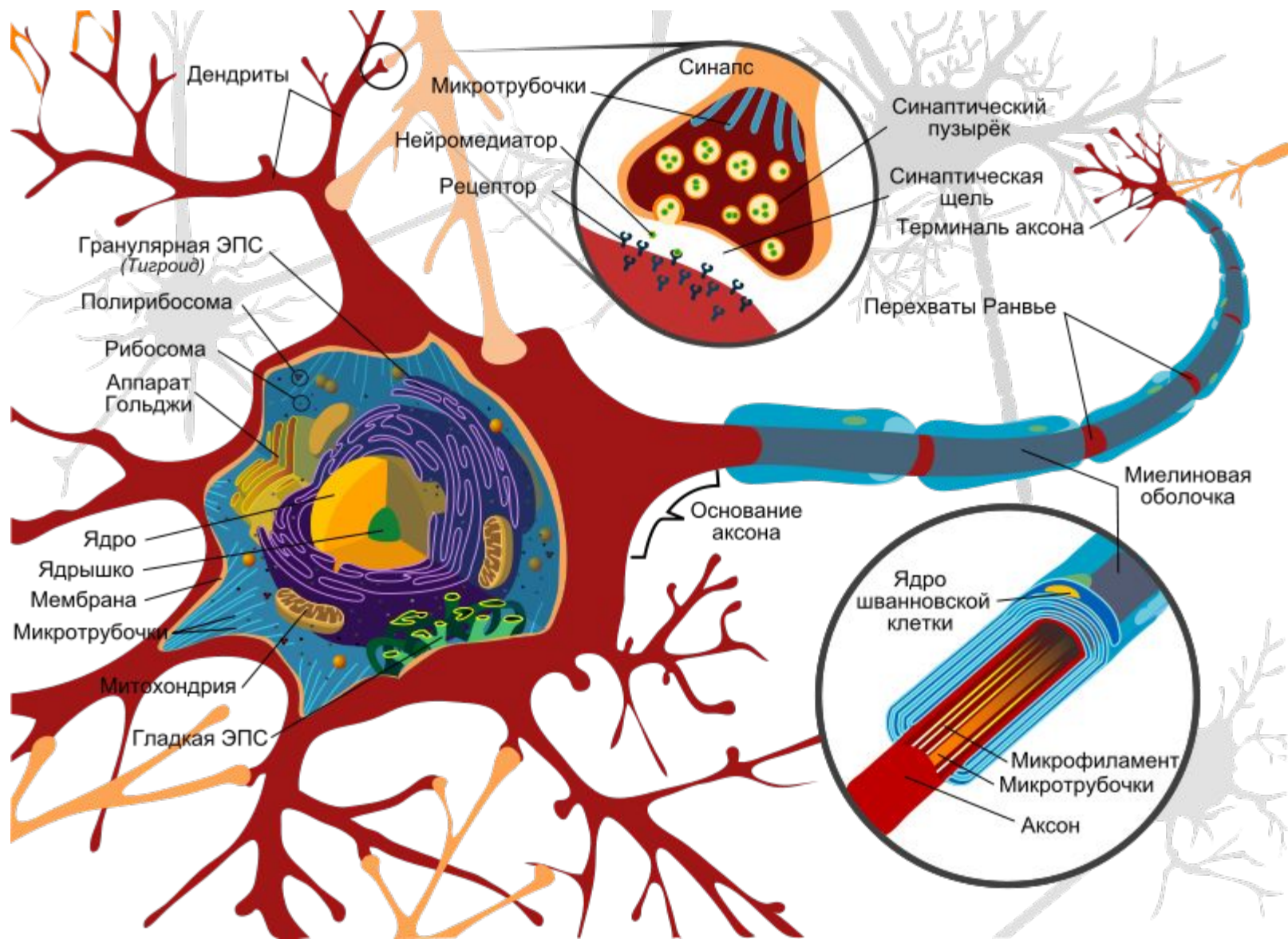
# Возбуждение и его признаки

Ткань может находиться в состояниях : возбуждения и торможения. **Возбуждение** – это активный процесс, ответная реакция ткани на раздражение.

***Неспецифические признаки*** возбуждения - у всех возбудимых тканей :

- изменение проницаемости клеточных мембран
- изменение заряда клеточных мембран,
- повышение потребления кислорода
- повышение температуры
- усиление обменных процессов





# ***Специфические признаки возбуждения***

- мышечная ткань – сокращение
- железистая ткань – выделение секрета
- нервная ткань – генерация нервного импульса.

# Процесс возбуждения

*связан с наличием в мембране*

- электрически (для ионов кальция и хлора)*
- и химически (для ионов натрия и калия) управляемых каналов, которые могут открываться в ответ на соответствующее раздражение клетки.*

# 4 этапа возбуждения :

- *1) предшествующее возбуждению состояние покоя (статическая поляризация);*
- *2) деполяризацию;*
- *3) реполяризацию*
- *4) гиперполяризацию.*

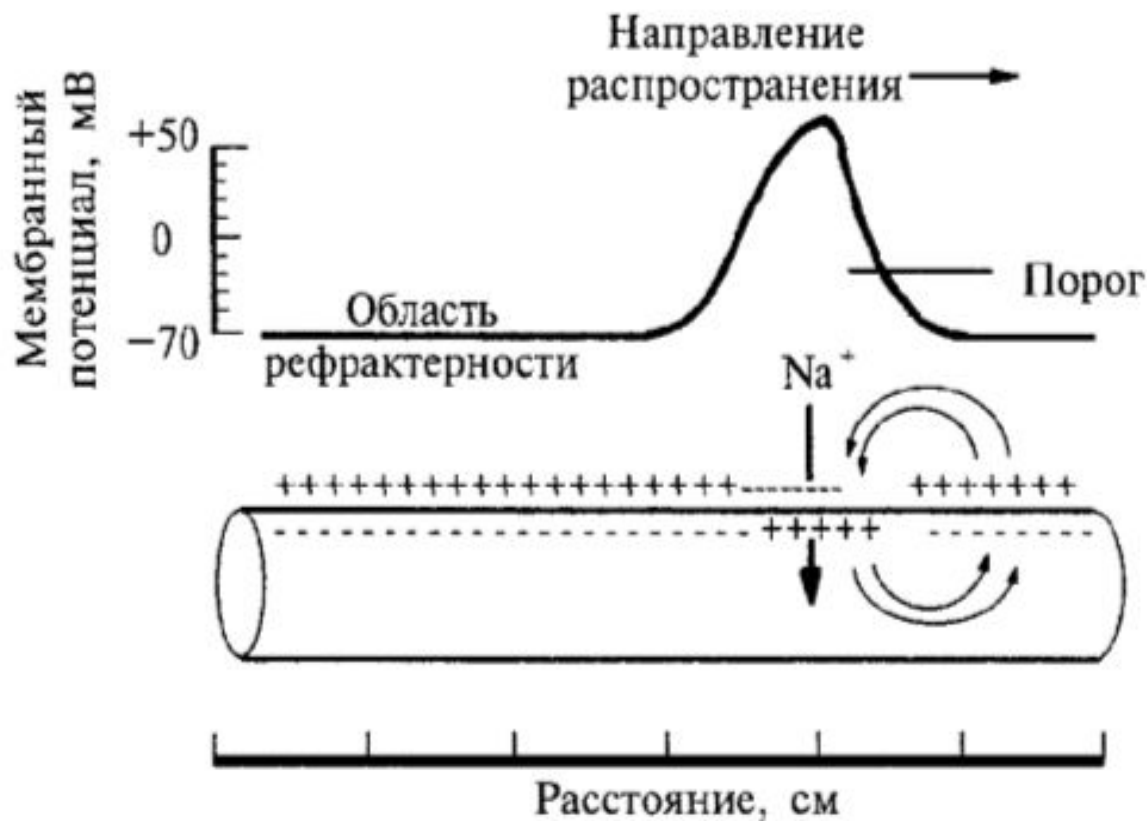
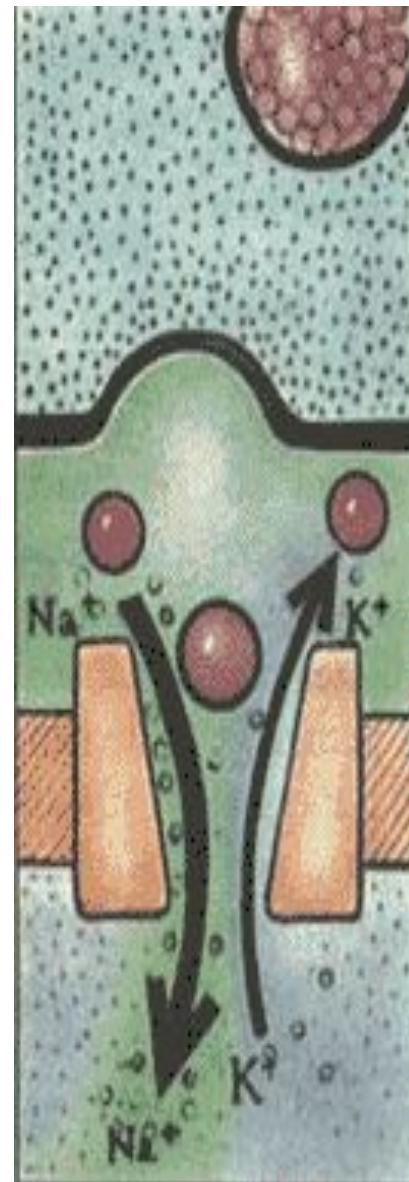
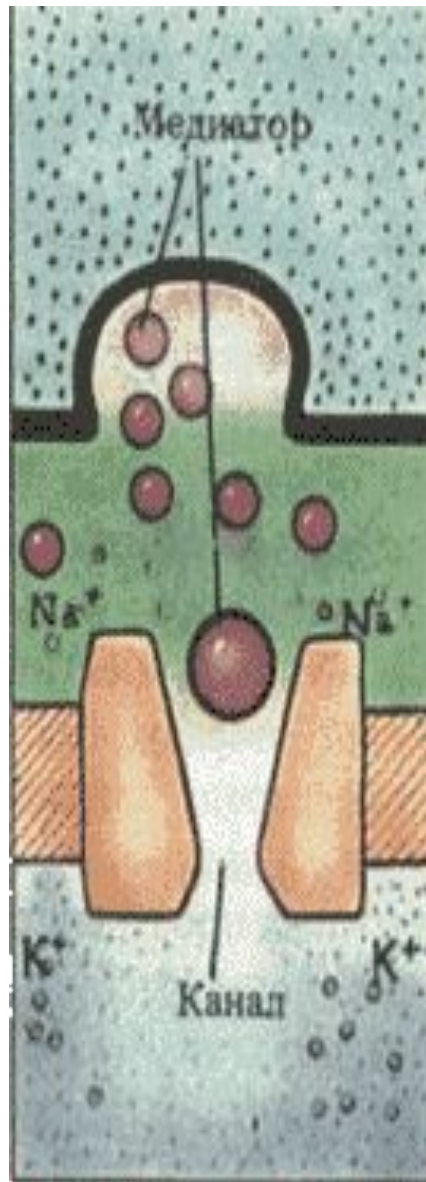
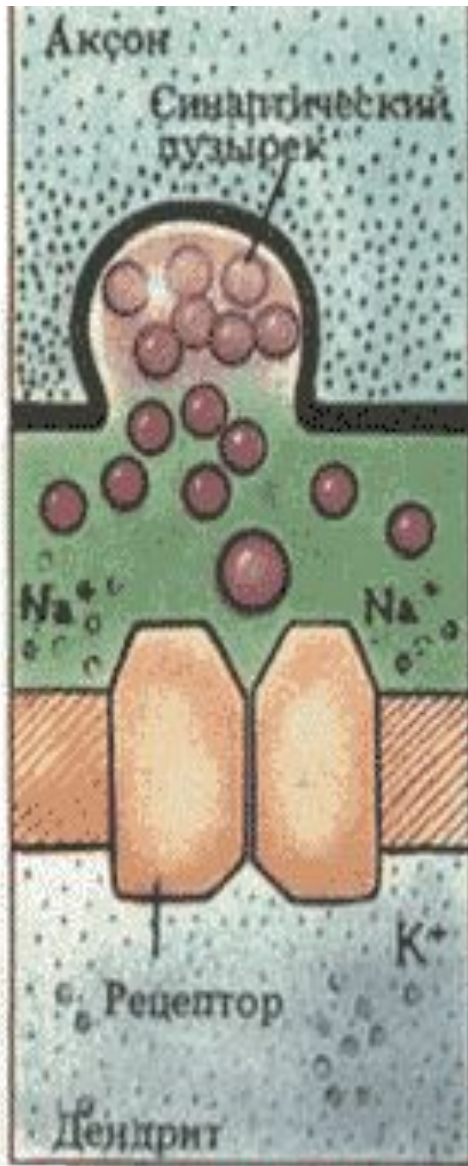
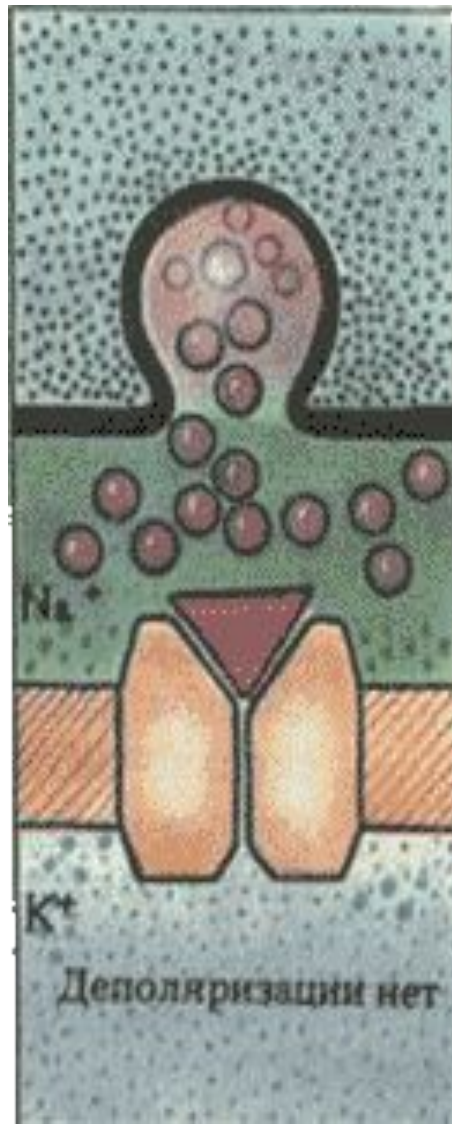
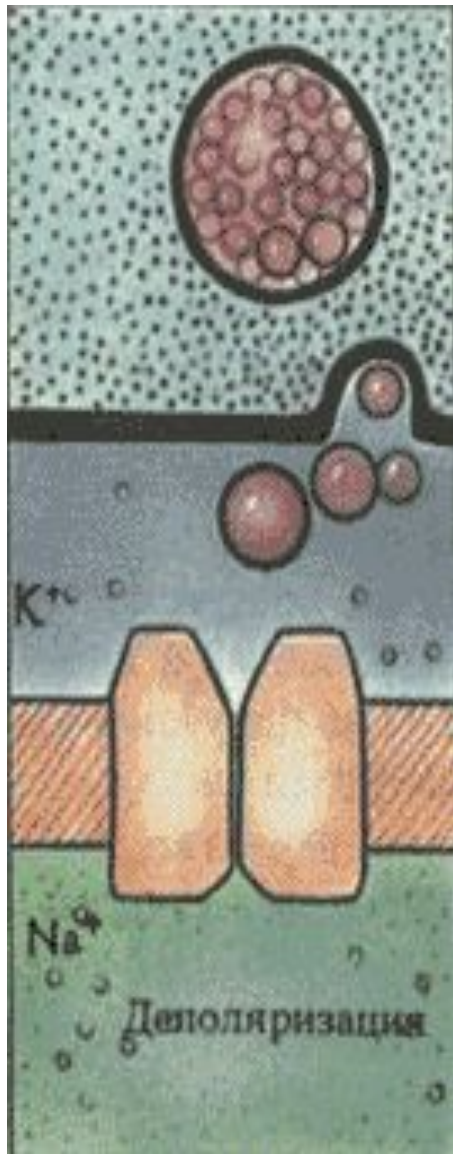


Рис. 2.10. Распространение возбуждения по немиелинизированному нервному волокну: после прохождения потенциала действия в нервном волокне возникает зона невозбудимости, или рефрактерности.





# Статическая поляризация (потенциал покоя)

- – наличие постоянной разности потенциалов между наружной и внутренней поверхностями клеточной мембраны.
- В состоянии покоя наружная поверхность клетки всегда электроположительна.
- разность потенциалов, ( $\sim 60$  мВ), называется потенциалом покоя, или **мембранным потенциалом (МП)**.
- В образовании потенциала - 4 вида ионов:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  (положительный заряд), анионы  $\text{Cl}^-$  и органических соединений (отрицательный заряд).



# 1. В состоянии покоя клеточная мембрана

- хорошо проницаема для катионов калия
- хуже для анионов хлора
- практически непроницаема для катионов натрия
- совершенно непроницаема для анионов органических соединений.

В покое ионы калия выходят на наружную поверхность клеточной мембраны, - положительный заряд.

Ионы хлора проникают внутрь клетки, неся отрицательный заряд.

Ионы натрия продолжают оставаться на наружной поверхности мембраны, еще больше усиливая положительный заряд.

# 2. Деполяризация (возбуждение)(раздражение, стимул)

- – сдвиг МП, уменьшение его.
- Под действием раздражения открываются натриевые каналы
- $\text{Na}^+$  быстро поступают в клетку.
- В результате - уменьшение  $+$  на наружной поверхности и увеличение в цитоплазме.
- значение МП падает до 0,
- по мере поступления  $\text{Na}^+$  в клетку - перезарядка мембраны
- натриевые каналы закрываются

# 3. Реполаризация

- – восстановление исходного уровня МП.
- ионы натрия перестают проникать в клетку,
- проницаемость мембраны для калия увеличивается, - быстро выходит в межклет. пространство.
- Заряд мембраны возвращается к исходному

# 4. Гиперполяризация

- – увеличение уровня МП.
- После восстановления исходного значения МП (реполяризация) происходит кратковременное увеличение по сравнению с уровнем покоя
- На наружной стороне мембраны - избыточный положительный заряд,
- уровень МП становится несколько выше исходного.

# Уровень возбудимости

- В условиях физиологического покоя - норма, (раздражение - ответ)
- При деполяризации - **период абсолютной рефрактерности**. ( даже очень сильный раздражитель не может вызвать возбуждение ткани)
- При восстановлении МП возбудимость также начинает восстанавливаться, но - ниже исходного уровня. - **периодом первичной относительной рефрактерности**. Ткань может ответить возбуждением только на сильные, надпороговые, раздражения.
- При реполяризации – повышенная возбудимость. (слабое раздражение – сильный ответ)
- При гиперполяризации -снижение возбудимости ниже исходного уровня (но не до 0), - **период вторичной относительной рефрактерности**.
- После этого возбудимость восстанавливается

# Свойства возбудимых тканей

- **Возбудимость** – способность отвечать на раздражение изменением свойств. Показатель возбудимости – *порог раздражения*. Это минимальное по силе раздражение, способное вызвать видимую ответную реакцию ткани.
- **Проводимость** – способность ткани проводить возбуждение по всей своей длине. Показатель проводимости – скорость проведения возбуждения.
- **Рефрактерность** – способность ткани терять или снижать возбудимость в процессе возбуждения. При этом в ходе ответной реакции ткань перестает воспринимать раздражитель.

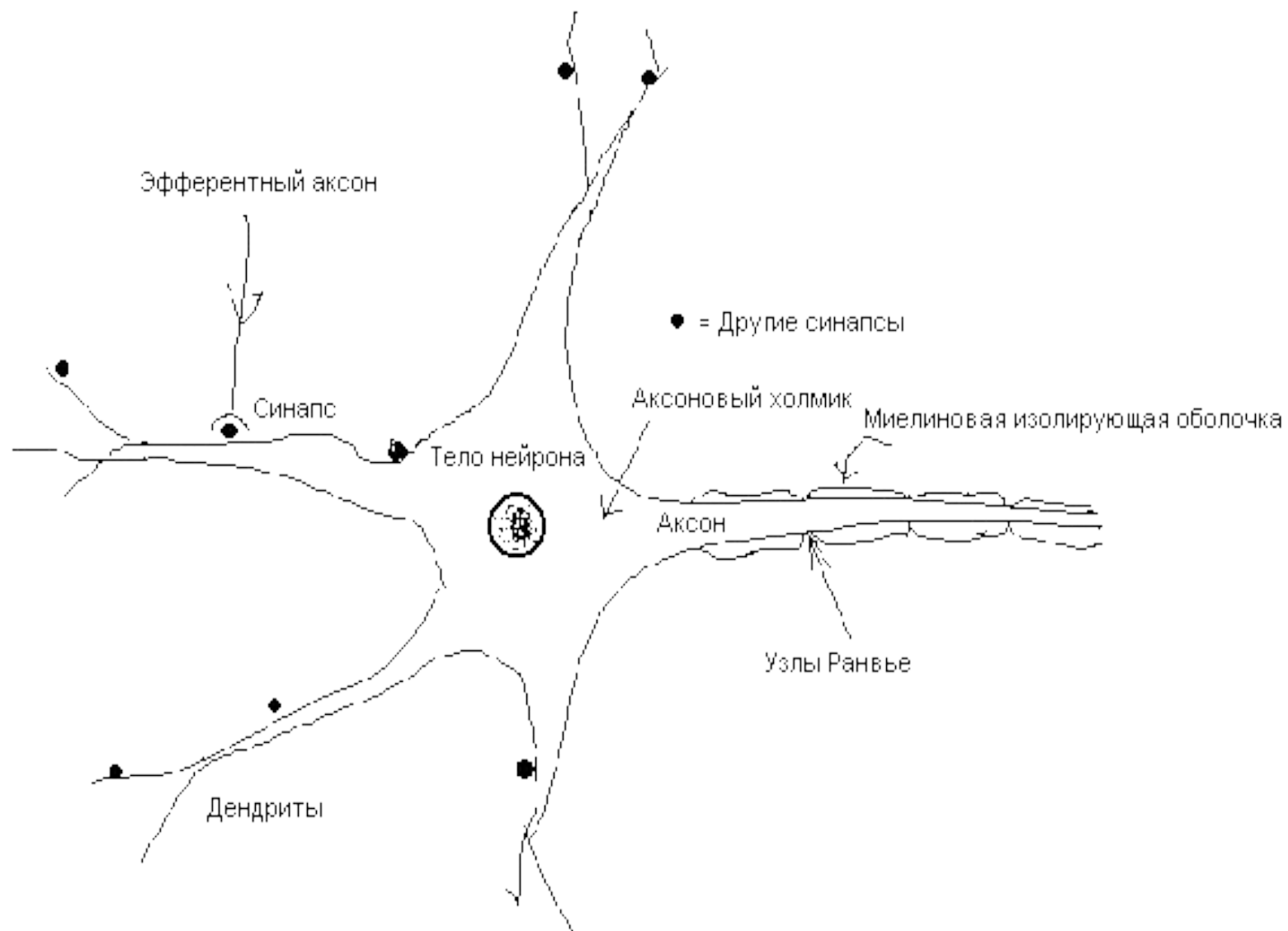
# Свойства возбудимых тканей

- **Лабильность** – способность ткани генерировать определенное число волн возбуждения в единицу времени в точном соответствии с ритмом наносимого раздражения. Лабильность определяется продолжительностью рефрактерного периода (чем короче рефрактерный период, тем больше лабильность).
- **Сократимость** – способность мышцы отвечать сокращением на раздражение.
- **Раздражитель** – фактор, способный вызвать ответную реакцию возбудимых тканей. В условиях физиологического эксперимента в качестве раздражителя чаще всего используют электрический ток.

# **Механизм проведения возбуждения по нервному волокну.**

- Основная функция нервных волокон – передача нервного импульса.
- Нервные волокна - отростки нейронов.





# Нервные волокна

- А – нервные волокна с толстой миелиновой оболочкой. Наиболее высокая скорость передачи нервного импульса.
- В – миелиновая оболочка тоньше, скорость проведения ниже
- С – безмиелиновые волокна с низкой скоростью передачи импульса.

# Нервные волокна

- При раздражении нервного волокна возникает потенциал действия. В миелиновых волокнах импульс возникает только в перехватах Ранвье – «прыгает» по волокну, высокая скорость.
- В безмиелиновых волокнах нервный импульс распространяется волнообразно - гораздо медленнее.

# Нейромедиаторы

- **Аминокислоты:**
- ГАМК
- Глицин
- Глутаминовая кислота (глутамат)
- **Гормоны:**
- Адреналин
- Норадреналин
- Дофамин
- Серотонин
- Амины
- Гистамин
- **А также:**
- Ацетилхолин
- Аспартат
- АТФ
- Окситоцин
- Таурин
- Триптамин
- Эндоканнабиноиды

# Синапс - контакт между двумя нейронами

СОСТОИТ ИЗ

- *Пресинаптической части* - булавовидное расширение аксона
- *постсинаптическая* - участок КМ воспринимающей клетки