

---

**КЛЕТКА –  
СТРУКТУРНАЯ И  
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ  
ЕДИНИЦА ЖИВОГО**



---

## **ПЛАН.**

- 1. Основные положения клеточной теории.**
- 2. Клетка – открытая живая система:**
  - А) строение и функции клеточной мембраны;**
  - Б) поток вещества;**
  - В) поток энергии;**
  - Г) поток информации.**

# Основные положения клеточной теории.

---

Немецкий ученый Т. Шванн, опираясь на работу М. Шлейдена, в 1838-1839 гг сформулировал следующие положения:

- **Все организмы растений и животных состоят из клеток.**
- **Каждая клетка функционирует независимо от других, но вместе со всеми.**
- **Все клетки возникают из бесструктурного вещества неживой материи.**
- **Позднее Р. Вирхов (1858) внес уточнение: все клетки возникают только из клеток путем их деления.**

**Современная клеточная теория содержит следующие положения:**

1. Клеточная организация возникла на заре жизни и прошла долгий путь эволюции от безъядерных (прокариот) к ядерным (эукариотам), от предклеточных организмов к одно- и многоклеточным.

2. Новые клетки образуются путем деления ранее существующих.

3. Клетка является микроскопической живой системой, состоящей из цитоплазмы и ядра, окруженных мембраной (за исключением прокариот).

4. В клетке осуществляется:

А) метаболизм

Б) обратимые физиологические процессы – дыхание, раздражимость, движение

В) необратимые процессы – рост и развитие.

5. Клетка может быть самостоятельным организмом (прокариоты и простейшие, одноклеточные водоросли и грибы). Все многоклеточные организмы также состоят из клеток и их производных. Рост, развитие и размножение многоклеточного организма – следствие жизнедеятельности одной (зигота) или нескольких клеток (культура тканей).

# Клетка – открытая живая система.

---

**Клетка** – сложная система органелл, представляющая по сути уже организм, наделенный всеми признаками жизни.

**Клетка** – открытая живая система, которая обменивается с окружающей средой тремя потоками: вещества, энергии и информации.

# Поток вещества в клетке.

---

**Плазматическая мембрана, или плазмалемма** – это биологическая мембрана, покрывающая всю клетку.

**Ф. Мейен (1830 г.).**

**В Овертон (начало XX века).**

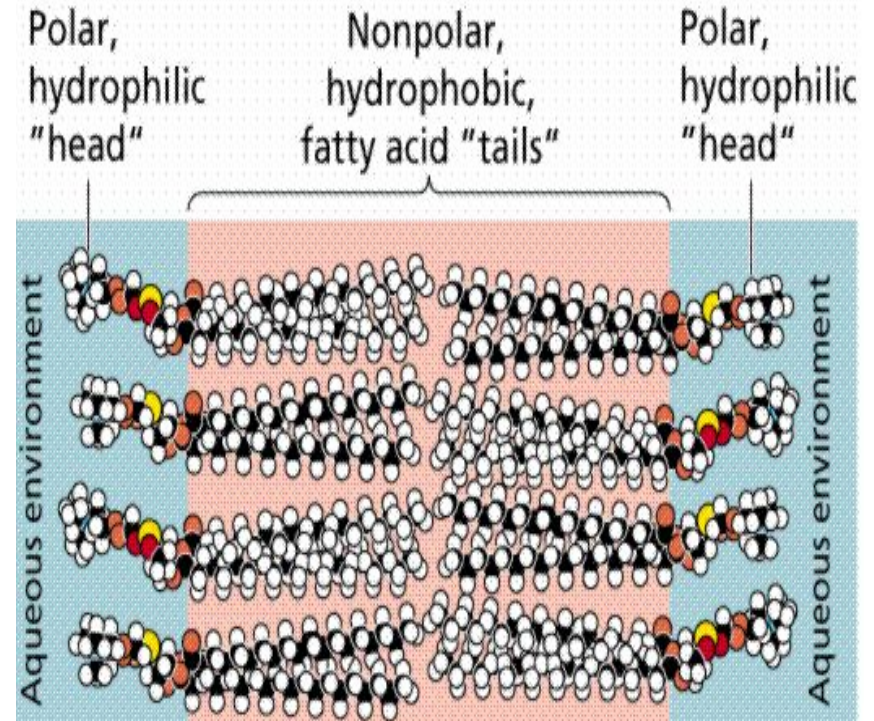
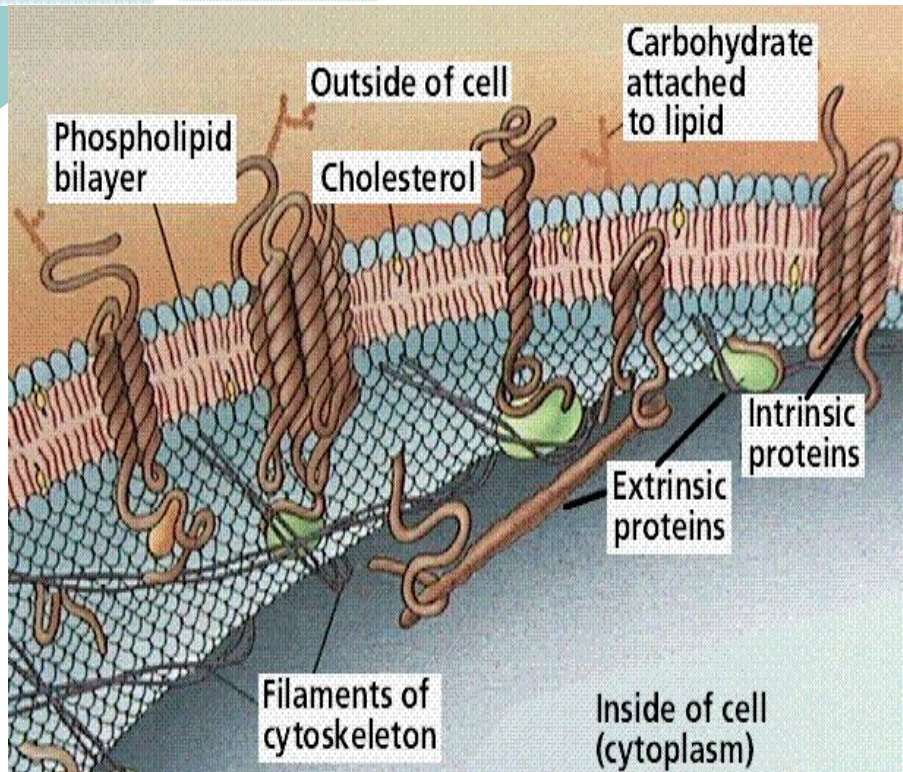
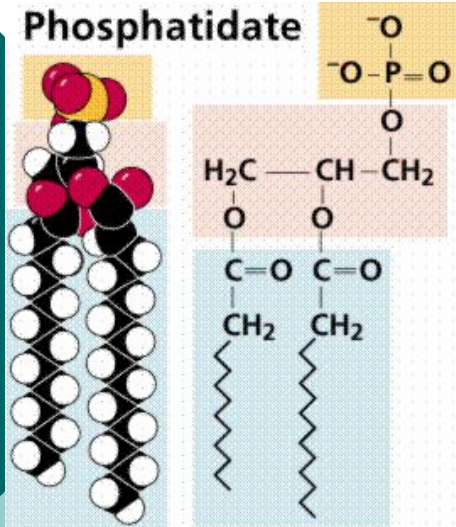
**Гортер и Грендел (1925 г.).**

**Доусон и Даниелли (1935 г.).**

**Робертсон (1959 г.).**

**Сингер и Николсон (1972 г.).**

# Строение и функции мембран.



# Свойства мембраны

---

- **текучесть** – мембрана не представляет собой жесткую структуру, большая часть белков и липидов мембраны может перемещаться в ее плоскости.
- **ассиметрия** – состав наружного и внутреннего слоев как белков, так и липидов различен.
- **полярность** – внешняя сторона мембраны несет положительный заряд, а внутренняя – отрицательный.
- **избирательная проницаемость**, благодаря чему мембрана может четко регулировать поступление веществ в клетку и их выход из нее в окружающую среду.



# Функции мембраны:

---

- **защитная** – барьерная – ограничивает содержимое клетки от внешней среды.
- **адгезивная** – участвует в образовании различных типов межклеточных контактов.
- **антигенная** – клетки иммунной системы могут различать чужеродную информацию и связывать их своими антителами или поглощать как макрофаги.
- **биохимическая** – ферментативная – большинство белков мембраны – ферменты, образующие биохимический конвейер превращения веществ в определенной последовательности.
- **электрогенная** – мембраны нейронов генерируют электрические импульсы.
- **энергетическая** – мембраны митохондрий и пластид участвуют в трансформации энергии.
- **рецепторная** – в наружном слое мембраны имеются рецепторные белки, способные воспринимать сигналы, адресованные конкретной клетке.
- **транспортная** – через мембрану осуществляется транспорт веществ в разных направлениях.

# Мембранный транспорт, его виды.

---

Процессы, связанные с проникновением в клетку и удалением из нее ионов и молекул - **проницаемость**.

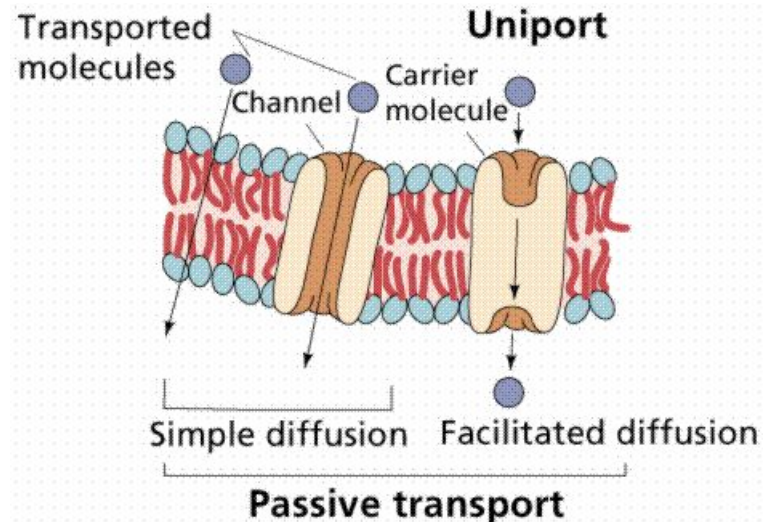
Изучение их имеет большое значение для практической медицины – с ними связано поступление в клетку веществ, поддерживающих процессы жизнедеятельности, а также лекарств, ядов, наркотиков.

Существует несколько путей проникновения веществ в клетку:

- **пассивный транспорт**
- **активный транспорт**
- **эндоцитоз и экзоцитоз**

# Пассивный транспорт

Это транспорт веществ по градиенту концентрации без затраты энергии. Мембрана пронизана порами, диаметр которых примерно 500 А, а общая площадь примерно 0,06% поверхности клетки.



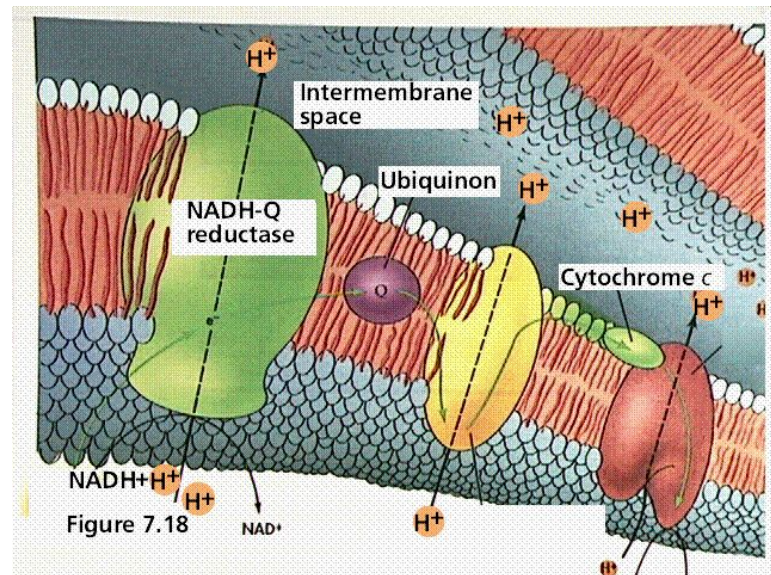
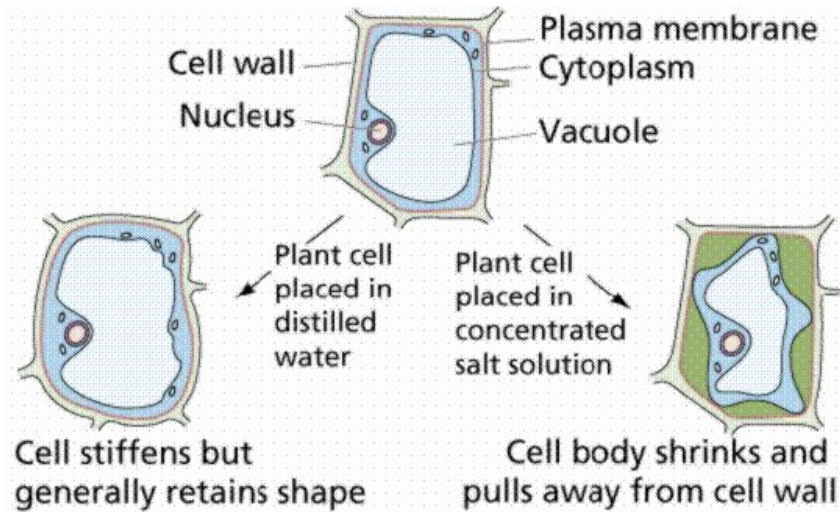
# Виды пассивного транспорта.

А) простая диффузия.

Б) обеспеченная диффузия

В) обменная диффузия

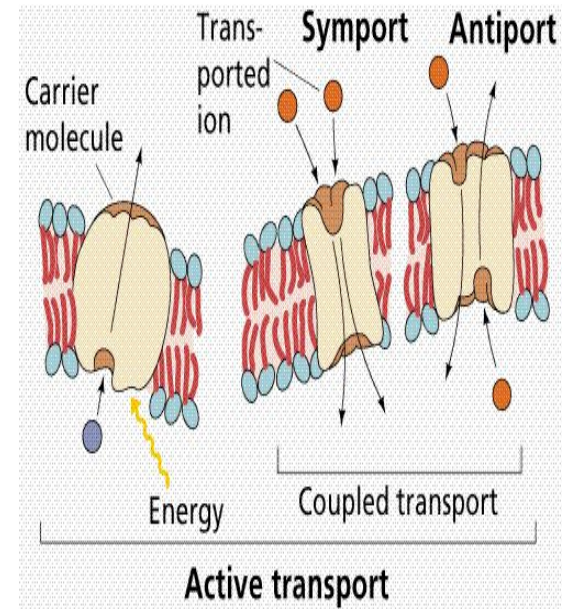
Г) пассивная диффузия При пассивном транспорте мембрана ведет себя либо как молекулярное сито, либо как растворитель.



# Активный транспорт

**Это транспорт веществ против градиента концентрации за счет энергии клеточного метаболизма.** Биологические мембраны ответственны за неравновесное распределение веществ и ионов между клеткой и средой, а также в пределах клетки между различными ее участками. Ионная среда внутри клетки значительно отличается от ионной среды внеклеточной жидкости. Одно из самых заметных отличий – высокая концентрация ионов калия и соответственно меньшая концентрация ионов натрия в клетке.

**Пока клетка жива ионная асимметрия сохраняется, с прекращением обмена веществ концентрация ионов выравнивается.**



# ЭНДОЦИТОЗ И ЭКЗОЦИТОЗ

---

Крупные молекулы биополимеров попадают внутрь клетки в результате **эндоцитоза**. Его разделяют на **фагоцитоз** и **пиноцитоз**.

**Фагоцитоз** – захват и поглощение клеткой крупных частей. Это явление впервые описал русский ученый И.И. Мечников.

**Пиноцитоз** – процесс захвата и поглощения капель жидкости с растворенными в ней веществами.

**Экзоцитоз** – выведение веществ из клетки (гормонов, полисахаридов, белков, жиров капель и др.).

# Поток энергии в клетке

---

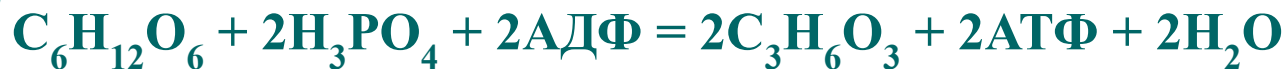
Совокупность процессов биохимических превращений веществ и энергии в живых организмах – обмен веществ или метаболизм. Важнейшими звеньями метаболизма являются:

- **Ассимиляция (анаболизм) или пластический обмен – усвоение необходимых для организма веществ и превращение их в соединения, аналогичные компонентам этого организма и необходимые для его жизнедеятельности.**
  - **Диссимиляция (катаболизм) или энергетический обмен – при котором образованные и накопленные при ассимиляции сложные органические соединения разлагаются до более простых соединений или конечных продуктов с постепенным высвобождением энергии, без которых невозможен биосинтез.**
- Таким образом, ассимиляция и диссимиляция, хотя и противоположные по результатам процессы, в основе своей тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены.**

Основное вещество, из которого клетка черпает энергию в виде АТФ – **глюкоза**.

Среди многих способов распада глюкозы важную роль играют **гликолиз и разные типы брожения продуктов гликолиза**.

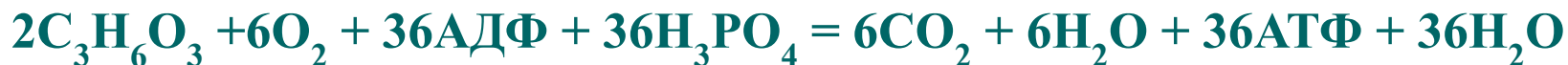
**Гликолиз** – ферментативный процесс расщепления активированной глюкозы, происходящий в отсутствие кислорода. Это самостоятельный и законченный процесс, характерный для анаэробов.



Для аэробов же это только предварительный этап энергетических превращений, т.к. продукты, возникшие в результате гликолиза, содержат еще большой запас химической энергии.

Полное расщепление идет с обязательным участием кислорода – последовательность ферментативных реакций, протекающих в митохондриях, в совокупности это циклический процесс превращений органических кислот – цикл Кребса (ступенчатое декарбоксилирование и дегидрирование пировиноградной кислоты).

Суммарная реакция:



Всего в ходе диссимиляции **образуется 38 молекул АТФ**.

**КПД процесса** использования глюкозы в дыхании составляет **более 40%**.