

Химический состав клетки и её строение



Общие сведения



Химический состав клеток растений и животных сходен, что говорит о единстве их происхождения.

В клетках обнаружено более 80 химических элементов.

Макроэлементы: O, C, N, H. - 98%

Микроэлементы: K, P, S, Ca, Mg, Cl, Na. - 1,9%

Ультрамикроэлементы: Cu, I, Zn, Co, Br. - 0,01%

Неорганические соединения



Самое распространенное неорганическое соединение в клетках живых организмов – **вода**.

Она поступает в организм из внешней среды; у животных может образовываться при расщеплении жиров, белков, углеводов. Вода находится в цитоплазме и её органеллах, вакуолях, ядре, межклетниках.

Функции:

1. Растворитель
2. Транспорт веществ
3. Создание среды для химических реакций
4. Участие в образовании клеточных структур (цитоплазма)



Неорганические соединения



Минеральные соли необходимы для нормальной жизнедеятельности клеток.

Например,

нерастворимые соли кальция и фосфора обеспечивают прочность костной ткани.

Углеводы



Это органические соединения, в состав которых входят водород (H), углерод (C) и кислород (O).

Углеводы образуются из воды (H_2O) и углекислого газа (CO_2) в процессе фотосинтеза.

Фруктоза и глюкоза постоянно присутствуют в клетках плодов растений, придавая им сладкий вкус.

Функции:

1. Энергетическая (при распаде 1 г глюкозы освобождается 17,6 кДж энергии)
2. Структурная (хитин в скелете насекомых и в стенке клеток грибов)
3. Запасающая (крахмал в растительных клетках, гликоген – в животных)



Липиды



Группа жироподобных органических соединений, нерастворимых в воде, но хорошо растворимых в бензоле, бензине и т.д.

Жиры – один из классов липидов, сложные эфиры глицерина и жирных кислот. В клетках содержится от 1 до 5% жиров.

Функции:

1. Энергетическая (при окислении 1 г жира выделяется 38,9 кДж энергии)
2. Структурная (фосфолипиды – основные элементы мембран клетки)
3. Защитная (термоизоляция)

Белки

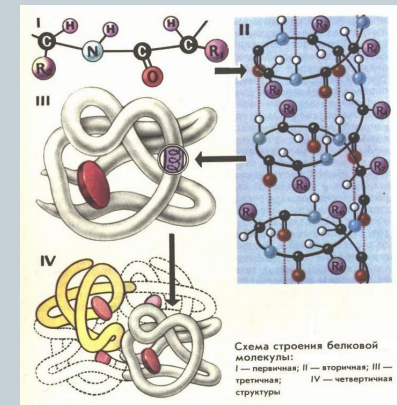


Это биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

В строении молекулы белка различают первичную структуру – последовательность аминокислотных остатков; вторичную – это спиральная структура, которая удерживается множеством водородных связей. Третичная структура белковой молекулы – это пространственная конфигурация, напоминающая компактную глобулу. Она поддерживается ионными, водородными и дисульфидными связями Четвертичная структура образуется при

взаимодействии нескольких глобул (например, молекула гемоглобина состоит из четырех таких субъединиц).

Утрата белковой молекулой своей природной структуры называется **денатурацией**.



Нуклеиновые кислоты



Нуклеиновые кислоты обеспечивают хранение и передачу наследственной (генетической) информации.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – это молекула, состоит из двух закрученных цепей.

Состоит из азотистого основания (аденина (А), цитозина (Ц), тимина (Т) или гуанина (Г)), пентозы (дезоксирибозы) и фосфата.

<u>ДНК</u>	<u>РНК</u>
А-Т	А-У
Ц-Г	Ц-Г

РНК (рибонуклеиновая кислота) – это молекула, состоящая из одной цепи нуклеотидов. Состоит из четырех азотистых оснований, но вместо тимина (Т) в РНК урацил (У), а вместо дезоксирибозы – рибоза.

АТФ



АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) – это нуклеотид, относящийся к группе нуклеиновых кислот.

Молекула АТФ состоит из азотистого основания аденина, рибозы и трех остатков фосфорной кислоты.

Отщепление одной молекулы фосфорной кислоты происходит с помощью ферментов и сопровождается выделением 40 кДж энергии.

Энергию АТФ клетка использует в процессах синтеза белка, при движении, при производстве тепла, при проведении нервных импульсов, в процессе фотосинтеза и т.д .

АТФ является универсальным аккумулятором энергии в живых организмах.

Клеточная теория



В 1665 году английский естествоиспытатель **Роберт Гук**, наблюдая под микроскопом срез пробки дерева, обнаружил пустые ячейки, которые он назвал «клетками».

Современная клеточная теория включает следующие положения:

- * все живые организмы состоят из клеток; клетка – наименьшая единица живого;
- * клетки всех одноклеточных и многоклеточных организмов сходны по своему строению, химическому составу, основным проявлениям жизнедеятельности и обмену веществ;
- * размножение клеток происходит путем их деления, и каждая новая клетка образуется в результате деления исходной (материнской) клетки; все многоклеточные организмы развиваются из одной клетки
- * в сложных многоклеточных организмах клетки специализированы по выполняемой ими функции и образуют ткани; из тканей состоят органы, которые тесно взаимосвязаны и подчинены нервным и гуморальным системам регуляции.

Органоиды клетки



Цитоплазма - полужидкая среда, в которой находятся ядро клетки и все органоиды.

Цитоплазма на 85% состоит из воды и на 10% - из белков.

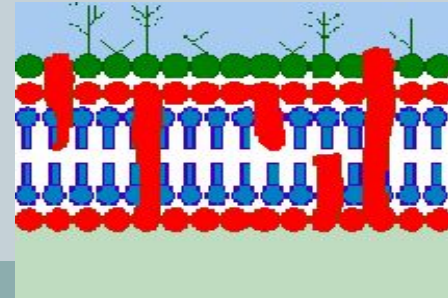
Биологическая мембрана

Биологическая мембрана :

- 1)отграничивает содержимое клетки от внешней среды,
- 2)образует стенки органоидов и оболочку ядра,
- 3)разделяет содержимое цитоплазмы на отдельные отсеки.

Наружный и внутренний слои мембраны (тёмные) образованы молекулами **белков**, а средний (светлый) – двумя слоями молекул **липидов**.

Биологическая мембрана обладает избирательной проницаемостью.



Эндоплазматическая сеть (ЭПС)

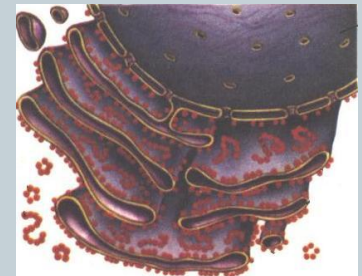


Это сеть каналов, трубочек, пузырьков, цистерн, расположенных внутри цитоплазмы.

Различают гладкую ЭПС и шероховатую (гранулярную), несущую на себе рибосомы.

Мембраны гладкой ЭПС участвуют в жировом и углеводном обмене.

Рибосомы прикрепляются к мембране шероховатой ЭПС.

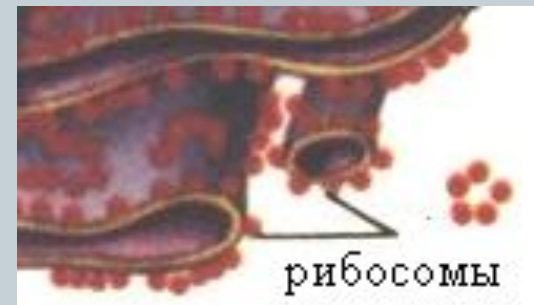


Рибосомы



Мелкие сферические органоиды размером от 15 до 35 нм.

Большая часть рибосом синтезируются в ядрышках и через поры ядерной мембраны поступают в цитоплазму, где располагаются либо на мембранах ЭПС, либо свободно.



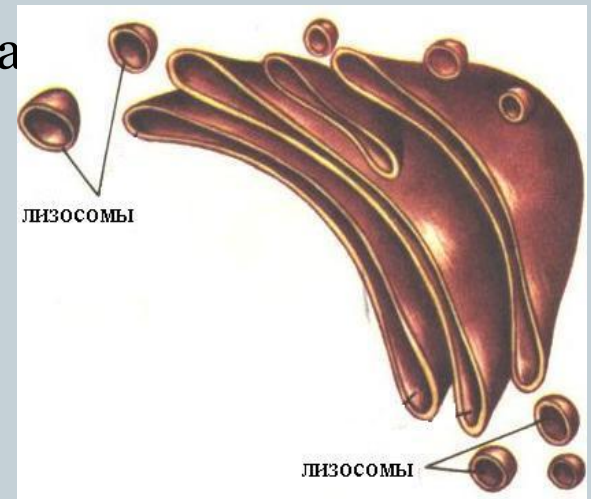
Комплекс Гольджи



Комплекс Гольджи представляет собой стопку из 5-10 плоских цистерн, по краям которых отходят ветвящиеся трубочки и мелкие пузырьки.

Комплекс Гольджи – наружная клеточная мембрана

Комплекс Гольджи принимает участие в образовании лизосом, вакуолей, в накоплении углеводов, в построении клеточной стенки.



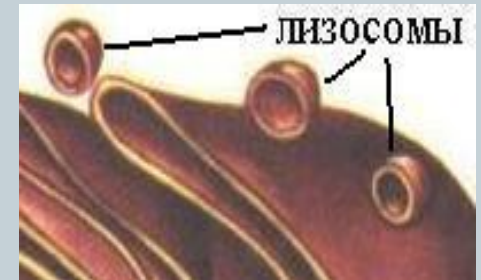
Лизосомы



Лизосомы - Шаровидные тельца, покрытые мембраной и содержащие около 30 ферментов, способных расщеплять белки, нуклеиновые кислоты, жиры и углеводы.

Образование лизосом происходит в комплексе Гольджи.

При повреждении мембран лизосом, содержащиеся в них ферменты, разрушают клетку и временные органы эмбрионов и личинок, например хвост и жабры в процессе развития головастика лягушек.



Пластиды



Содержатся только в растительных клетках.

Хлоропласты по форме напоминают двояковыпуклую линзу и содержат зеленый пигмент хлорофилл.

Хлоропласты обладают способностью улавливать солнечный свет и синтезировать с его помощью органические вещества при участии АТФ.

Хромопласты – пластиды, содержащие растительные пигменты (кроме зеленого), придающие окраску цветкам, плодам, стеблям и другим частям растений.

Лейкопласты – бесцветные пластиды, содержащиеся чаще всего в неокрашенных частях растений – корнях, луковицах и т.п. В них могут синтезироваться и накапливаться белки, жиры и полисахариды (крахмал).



Митохондрии



Видны в световой микроскоп в виде гранул, палочек, нитей величиной от 0,5 до 7 мкм.

Стенка митохондрий состоит из двух мембран – наружной, гладкой и внутренней, образующей выросты – кристы.

Основными функциями митохондрий являются:

- окисление органических соединений до диоксида углерода и воды;
- - накопление химической энергии в макроэргических связях АТФ.



Органоиды движения Включения



К клеточным **органоидам движения** относят реснички и жгутики

Функция этих органоидов заключается или в обеспечении движения (например, у простейших) или для продвижения жидкости вдоль поверхности клеток (например, в дыхательном эпителии для продвижения слизи)



Включения – это непостоянные компоненты цитоплазмы, содержание которых меняется в зависимости от функционального состояния клетки. .



Ядро



По химическому составу ядро отличается от остальных компонентов клетки высоким содержанием ДНК (15-30 %) и РНК (12 %). 99 % ДНК клетки сосредоточено в ядре.

Ядро выполняет две главные функции:

- 1) хранение и воспроизведение наследственной информации;
- 2) регуляция процессов обмена веществ, протекающих в клетке.

В состав ядра входят ядрышко, состоящее из белка и р-РНК; хроматин (хромосомы) и ядерный сок, представляющий собой раствор белков, нуклеиновых кислот, углеводов и ферментов, минеральных солей.

Прокариоты и эукариоты

- Не имеют оформленного ядра
- Наследственная информация передается через молекулу ДНК, которая образует нуклеотид.
- Функции эукариотических органоидов выполняют ограниченные мембранами полости
- Бактерии и Сине — зеленые водоросли



- Есть четко оформленные ядра, имеющие собственную оболочку.
- Ядерная ДНК у них заключена в хромосомы.
- В цитоплазме имеются различные органоиды, выполняющие специфические функции
- Царство Грибов, Растений и Животных.

