
Биология в системе медицинских наук. Биология клетки



Содержание

1. Дисциплина «Биология»
2. Определение понятия «жизнь». Свойства живого
3. Уровни организации живой материи
4. Формы жизни
5. Основные положения клеточной теории
6. Общий план строения клетки, её поверхность
7. Транспорт веществ через мембрану
8. Типы межклеточных контактов
9. Состав цитоплазмы. Органеллы и включения



Дисциплина «биология»

В 1802 Жан Батист Ламарк
ввел термин «биология»,
от греч. слов – БИОС – жизнь,
ЛОГОС – учение



Изучение биологии как теоретической дисциплины необходимо врачу любой специальности, ибо это основа практической деятельности врача

Современная биология, как учебная дисциплина, включает: цитологию, общую генетику, медицинскую генетику, онтогенез и филогенез органов и систем, паразитологию, антропогенез, происхождение жизни и вопросы экологии. Предметом изучения биологии являются живые организмы (их строение, функции) и природные сообщества

Определение понятия «ЖИЗНЬ».

Свойства живого

Жизнь – это открытая нуклеопротеидная макромолекулярная система, способная к самовоспроизведению (преемственность между поколениями биологических систем), самообновлению (поток вещества и энергии) и саморегуляции (поддержание гомеостаза)

Свойства живого

1. Рост и развитие
2. Обмен веществ
3. Старение и смерть
4. Раздражимость и возбудимость
5. Способность к воспроизводству
6. Наследственность
7. Изменчивость
8. Биологические ритмы
9. Дискретность и целостность
10. Единство химического состава

Все свойства жизни являются общими (этими свойствами обладают и неживые объекты) за исключением двух специфических свойств: наследственность и способность к воспроизводству, т.к. ДНК обеспечивает эти свойства

Уровни организации живого

I Биологические микросистемы

- Молекулярно-генетический уровень (наименьшей единицей является ген, молекулы веществ)
- Субклеточный уровень (органеллы)
- Клеточный уровень (клетка)

II Биологические мезосистемы

- Тканевой уровень (ткани)
- Органный уровень (органы)
- Организменный уровень (организм)

III Биологические макросистемы

- Популяционно-видовой уровень (популяции и виды)
- Биогеоценотический уровень (сообщества)
- Биосферный уровень (биосфера)

Формы жизни



империи

Клеточные

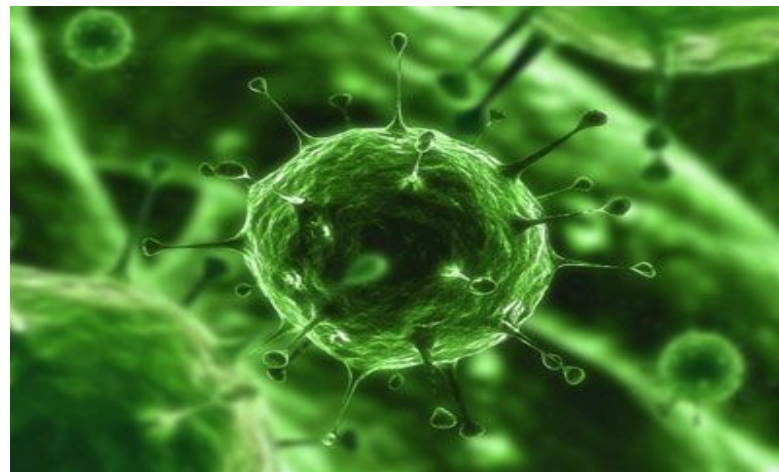
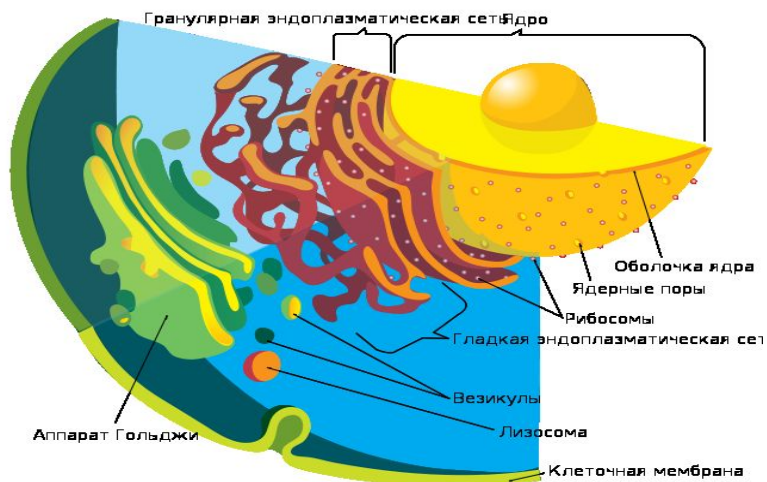
Неклеточные



Прокариоты

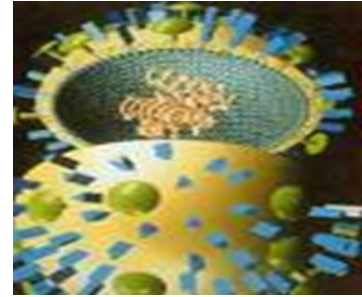
Эукариоты

Вирусы (вирионы, плазмиды, прионы)



Неклеточные формы жизни

Вирус – неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток



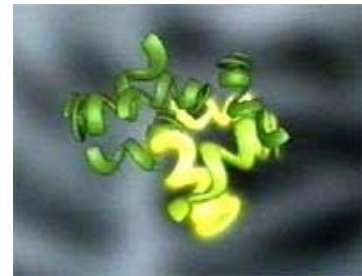
Вирион – полноценная вирусная частица, состоящая из нуклеиновой кислоты и белковой оболочки



Плазмиды – производные вирусов формируются из фрагментов хромосом клетки

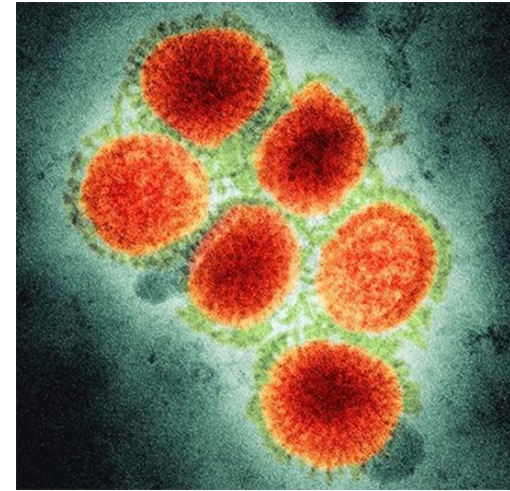


Прионы – аномальные формы низкомолекулярных белков, которые образуются в результате мутации генов, но способны кодировать нормальные клеточные белки. Вызывают медленно протекающие инфекции с инкубационным периодом до 30 лет, но ведущие к смерти



В жизненном цикле вирусов выделяют следующие стадии:

- 1) прикрепление вируса к клетке (адгезия),
- 2) внедрение в клетку,
- 3) латентная (скрытая) стадия,
- 4) образование нового поколения вирусов,
- 5) выход вироспор

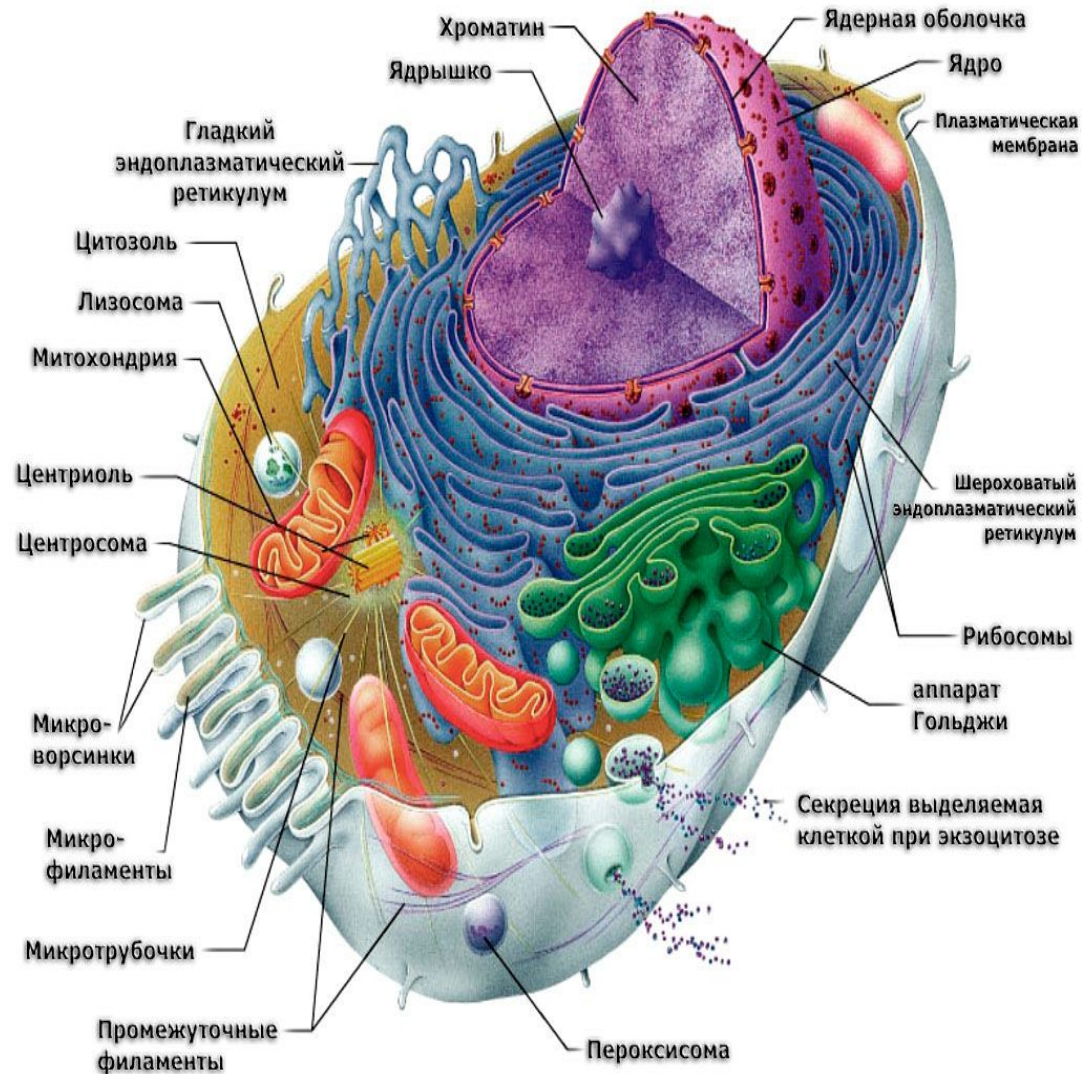


В латентную стадию вирус как бы исчезает, но пораженная клетка синтезирует необходимые для вируса белки и нуклеиновые кислоты, в результате чего образуется новое поколение вироспор. Вироспоры вне клетки не проявляют свойства жизни.

К числу вирусных заболеваний относятся: бешенство, оспа, краснуха, таежный энцефалит, грипп, эпидемический паротит, гепатиты, корь, папилломы, цитомегаловирус...

Клетка

обособленная наименьшая структура, которой присуща вся совокупность свойств жизни. Клетка – элементарная структурная, функциональная и генетическая единица, способная передавать свои свойства в ряду поколений. Основную массу живых существ составляют организмы, обладающие клеточной структурой



В 1838 г Маттиас Якоб Шлейден и Теодор Шванн сформулировали клеточную теорию:

**1) жизнь во всех своих формах
обеспечивается в структурном и
функциональном отношении только
клеткой**

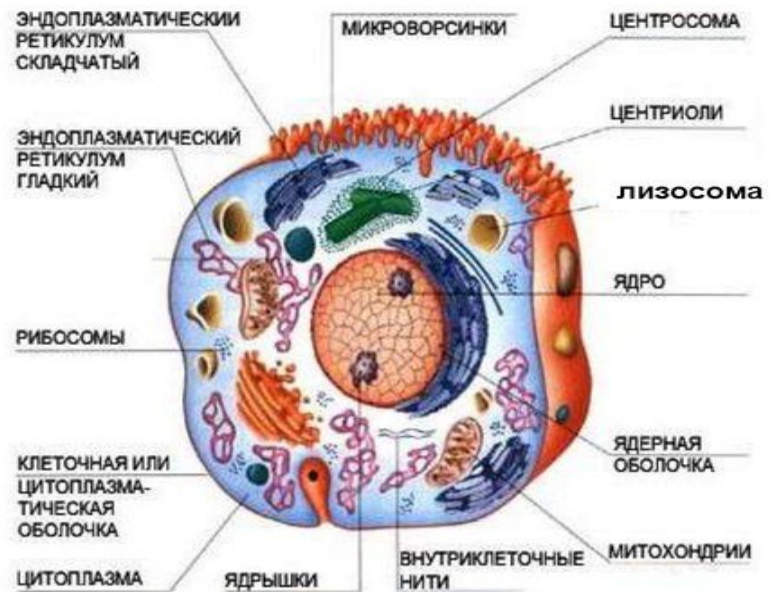
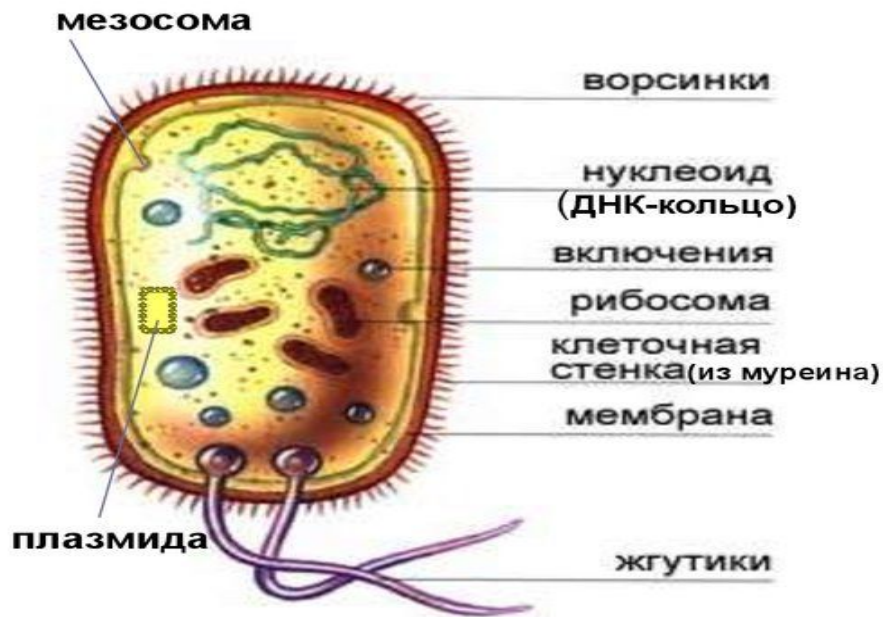
**2) единственный способ
возникновения новых клеток – это
деление предшествующих**

**3) единство и однообразие строения
растительных и животных клеток**



Выделяют два вида клеток: прокариоты и эукариоты

Прокариоты и эукариоты

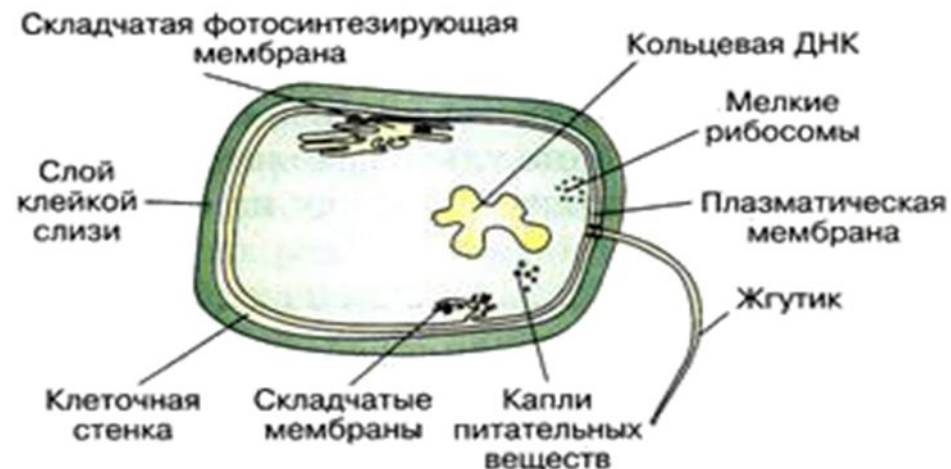


Прокариоты

- малые размеры до 3 мкм,
- отсутствие оформленного ядра,
- молекула ДНК - кольцевая (нет основных белков гистонов, формирующих хромосому),
- отсутствие системы мембран (нет мембранных органелл, есть мезосома)
- очень быстрое деление амитозом

Царство дробянок

(бактерии,
сине-зеленые водоросли,
микоплазмы)



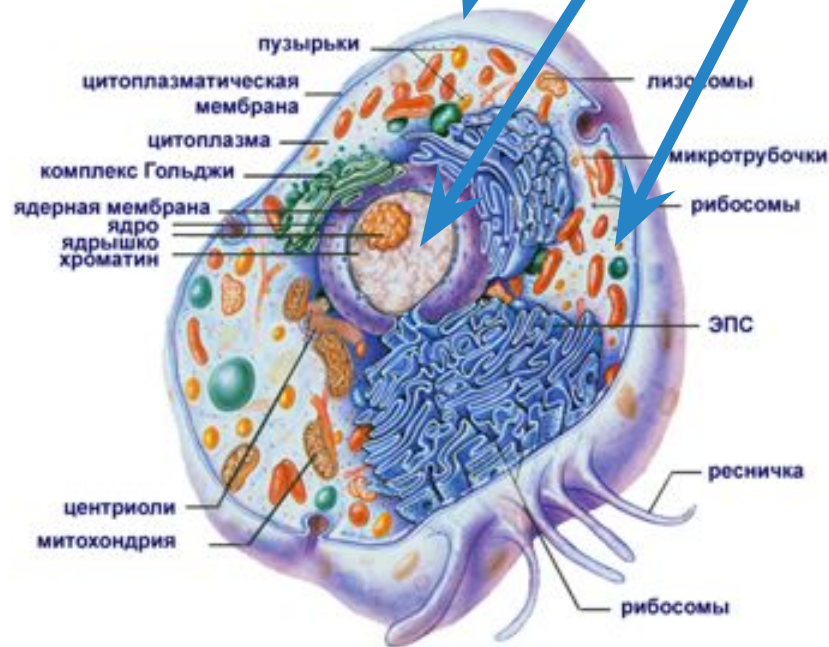
Эукариотическая клетка

Основные функции клетки:

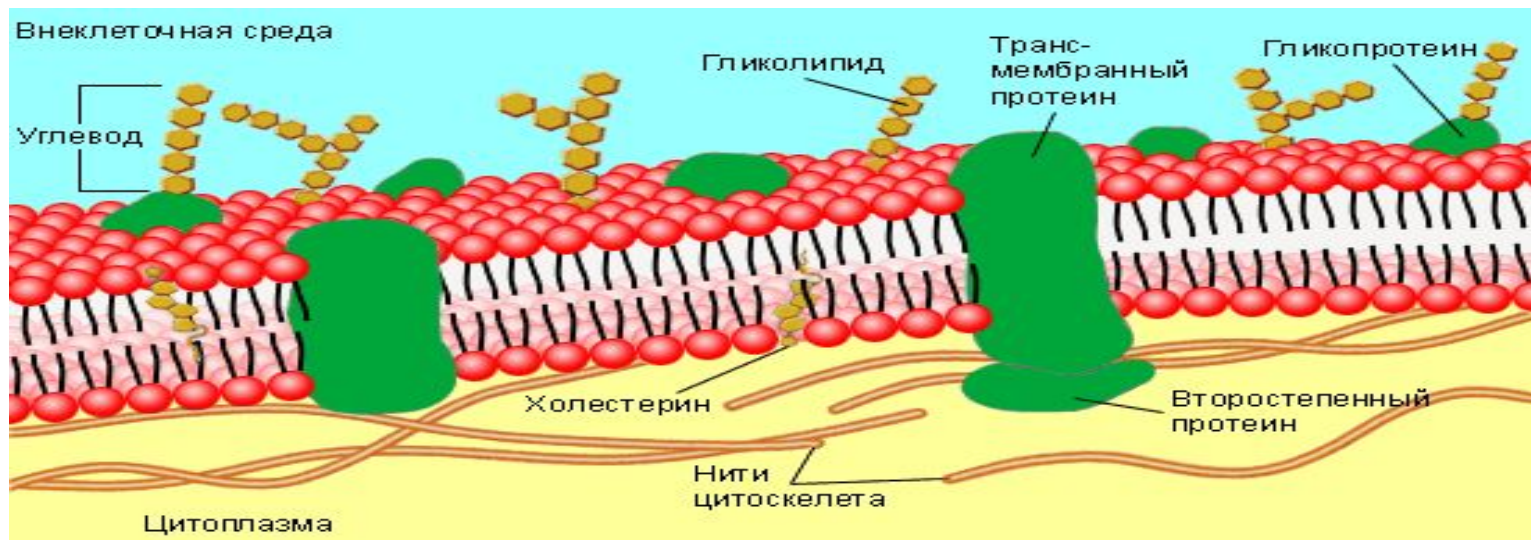
1. Синтетическая
2. Энергетическая
3. Информационная

Основные части клетки:

1. Клеточная поверхность
2. Цитоплазма
3. Ядро



Клеточная поверхность



- **1 Надмембранный комплекс – гликокаликс** (сложные углеводы – гликополисахариды, выполняющие рецепторную функцию и создание межклеточных контактов)
- **2 Мембранный комплекс – цитоплазматическая мембрана** (бислой липидов и белки. Головки фосфолипидов гидрофильны и обращены кнаружи, хвосты жирных кислот гидрофобны, обеспечивают избирательную проницаемость. Молекулы холестерина между фосфолипидами обеспечивают прочность мембраны. Белки поверхностные обладают рецепторной функцией вместе с гликокаликсом; белки опорные – каркас и форму клетки; белки интегральные – погруженные и полуинтегральные – полупогруженные обеспечивают ферментативную функцию, транспорт веществ)
- **3 Подмембранный комплекс** (микротрубочки и микрофиламенты обеспечивают цитоскелет)

Клеточная поверхность (плазмалемма) выполняет функции:

- 1. Барьерная**
- 2. Транспортная**
- 3. Избирательная проницаемость**
- 4. Рецепторная**
- 5. Стабилизирующая (Vклетки/ Skлетки =const)**
- 6. Адгезивная функция - способность
объединяться, образовывать пласты**

Транспорт веществ



Активный

Перенос энергомoleкул с помощью белков – переносчиков с затратой энергии (Фагоцитоз и пиноцитоз, калий-натриевый насос)



Пассивный

- **нейтральная диффузия** (перенос веществ по градиенту концентрации)
- **ионная диффузия** (перенос заряженных ионов)
- **облегченная диффузия** (с помощью белков переносчиков без затрат энергии)

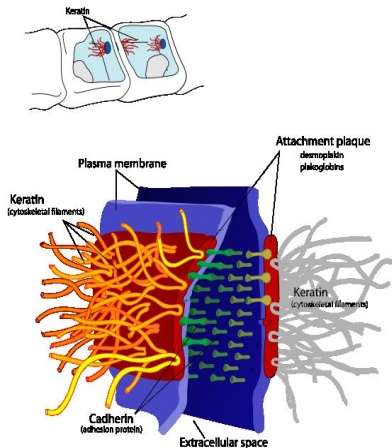
Типы межклеточных контактов

1. Контакты сцепления

а) простой – среди большинства прилежащих друг к другу клеток различного происхождения, образуется за счет гликокаликса соседних клеток. Большая часть поверхности контактирующих клеток эпителия так же связана с помощью простого контакта, где плазматические мембраны соприкасающихся клеток разделены пространством 15 – 20 нм.

б) замок – представляет собой выпячивание плазматической мембраны одной клетки в инвагинат (впячивание) другой

в) десмосомный – представляет собой небольшую площадку диаметром до 0,5 мкм, где между мембранами располагается область с высокой электронной плотностью, иногда имеющая слоистый вид. Функциональная роль десмосом заключается главным образом в механической связи между клетками. Богатство десмосомами клеток покровного эпителия дает ему возможность быть жесткой и одновременно эластичной тканью

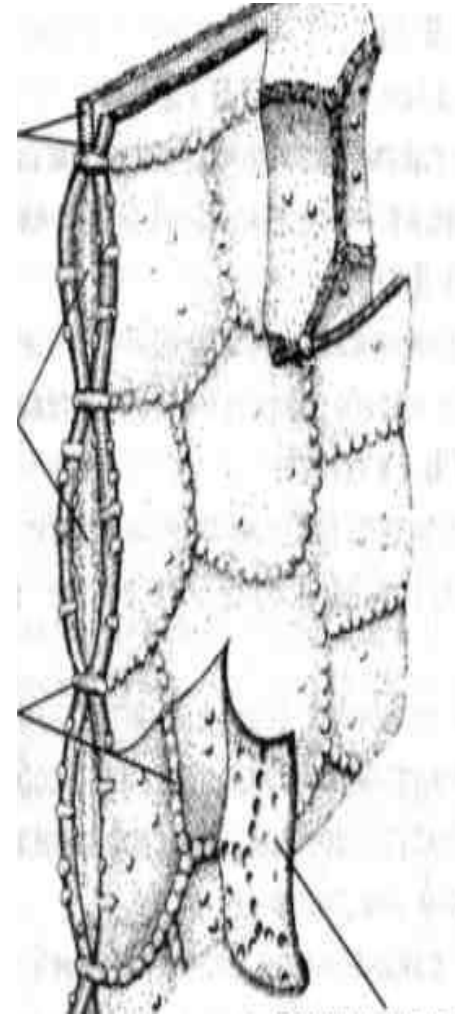


Типы межклеточных контактов

2. Изолирующий (плотный контакт)

- межмембранные пространства отсутствуют, а билипидные слои соседних плазмолемм сливаются в одну общую мембрану (прочная механическая связь клеток),
- препятствие транспорту веществ по межклеточным пространствам,
- расстояние между мембранами 2–3 нм

Такого типа контакты были обнаружены между фибробластами в культуре ткани, между эмбриональным эпителием, железистым и кишечном эпителии и клетками мезенхимы

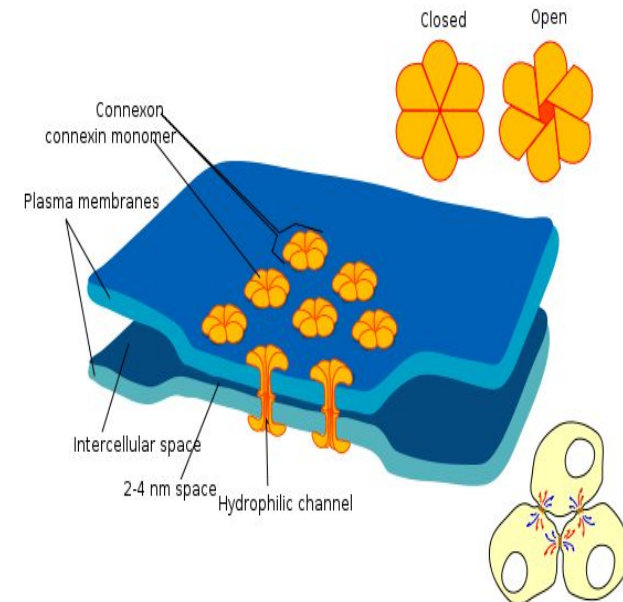


Типы межклеточных контактов

3. Коммуникационные контакты

А - Щелевидный контакт или нексус

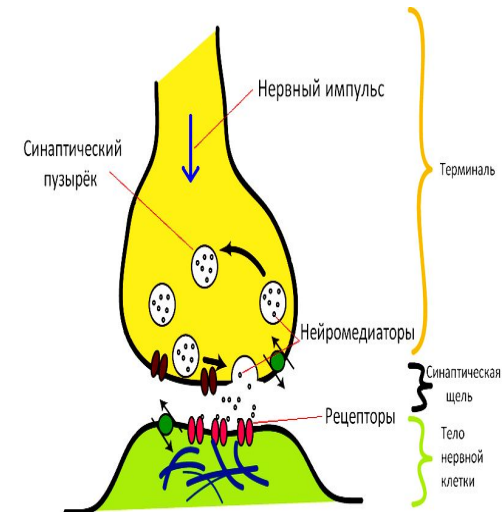
представляет собой область протяженностью 6,5–3 мкм, где плазматические мембраны разделены промежутком в 2–3 нм. Со стороны цитоплазмы никаких специальных примембранных структур не обнаруживается. Функциональная роль щелевидного контакта заключается, видимо, в передаче ионов и молекул от клетки к клетке. Например, в сердечной мышце передача потенциала действия от клетки к клетке происходит через этот тип контакта, где ионы могут свободно переходить по этим межклеточным соединениям (коннексонам)



Типы межклеточных контактов

Б - Синаптический контакт (синапс)

участки контактов двух клеток, специализированных для односторонней передаче возбуждения или торможения (между двумя нейронами или нейроном и каким-либо иным элементом – рецептором). Мембраны этих клеток разделены межклеточным пространством синаптической щелью шириной около 20 – 30 нм



В синапсе различают: 1- пресинаптическую мембрану (мембрана аксона нервной клетки); 2 – постсинаптическую мембрану (мембрана другой нервной клетки или клетки-эффектора); 3 – синаптическую щель. В пресинапсе имеются синаптические пузырьки с нейромедиаторами (адреналин, норадреналин, ацетилхолин, ГАМК и др.), осуществляющими передачу нервного импульса

Цитоплазма

Цитоплазма – внутренняя среда клетки,

состоящая из

1 основного вещества (гиалоплазмы)

2 органелл

3 включений

Цитоплазма

Гиалоплазма: представлена средой и фазой

- среда – вода с растворенными в ней солями
- фаза – молекулы белков и ферментов

Включения – непостоянные структуры цитоплазмы



Органеллы – постоянные дифференцированные участки цитоплазмы, имеющие определенное строение и функции

Они делятся на общие и специальные, немембранные, одномембранные и двумембранные

Классификация осевших органелл

- Немембранные
 - 5 – рибосомы
 - 6 – клеточный центр
 - 7 – микротрубочки
 - 8 – микрофиламенты
- Двумембранные
 - 9 – митохондрии
 - 10 – пластиды
- Одномембранные
 - 1 – ЭПС
 - 2 – к. Гольджи
 - 3 – лизосомы
 - 4 – пероксисомы

ЭПС (вакуолярная система, эндоплазматический ретикулум)



система мембран, формирующая сеть канальцев и цистерн. ЭПС является синтетическим аппаратом клетки.

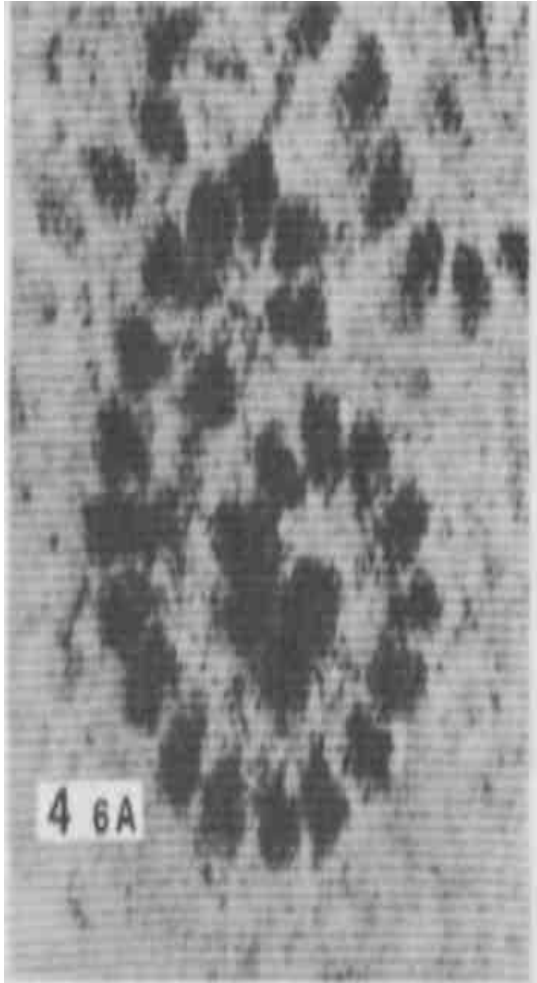
1) шероховатая (эргастоплазма), на которой находятся рибосомы, осуществляющая синтез белков

2) гладкая, синтезирующая липиды и углеводы.

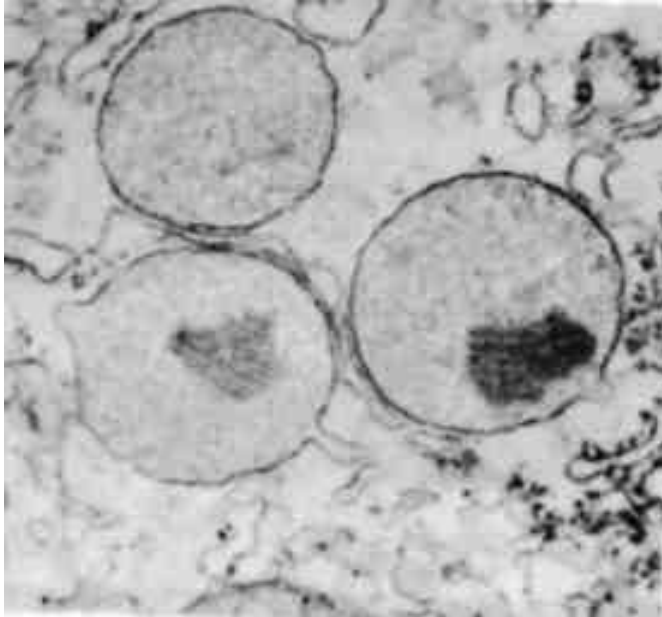
К общим функциям ЭПС относятся:
синтетическая,
депонирующая,
сегрегационная (распределительная)
транспортная.

Рибосомы

- небольшие сферические тельца размерами от 15 до 35 нм
- белок и рибосомальная РНК
- состоит из двух частей – субъединиц
- малая субъединица: одна молекула Р-РНК и 20 молекул белка
- большая субъединица: две молекулы Р-РНК и 30 молекул белка
- рибосомы содержат магний
- рибосомы обычно объединены в группы – полисомы
- основная функция – синтез белка



Лизосомы



Аутолизосомы – переваривают свои собственные, отработанные структуры клетки
Гетеролизосомы – переваривают пищу, поступившую извне

шаровидные образования диаметром от 0,2 до 1 мкм, выполняющие пищеварительную функцию (ферменты гидролазы)

Различают:

1 – первичные лизосомы (содержат ферменты в неактивном состоянии)

2 – вторичные лизосомы (образуются при слиянии первичной лизосомы с фагосомой)

3 – остаточные тельца (телолизосомы, оставшиеся после процесса пищеварения)

Митохондрии (хондриосомы)



- органеллы в виде гранул, палочек, нитей, от 0,5 до 7 мкм
- осуществляют цикл Кребса и окислительное фосфорилирование (энергообразование)
- имеют собственные рибосомы, осуществляющие синтез белков-ферментов для цикла Кребса
- митохондрии содержат ДНК – плазмиду и способны к авторепродукции – делению

Пластинчатый комплекс Гольджи

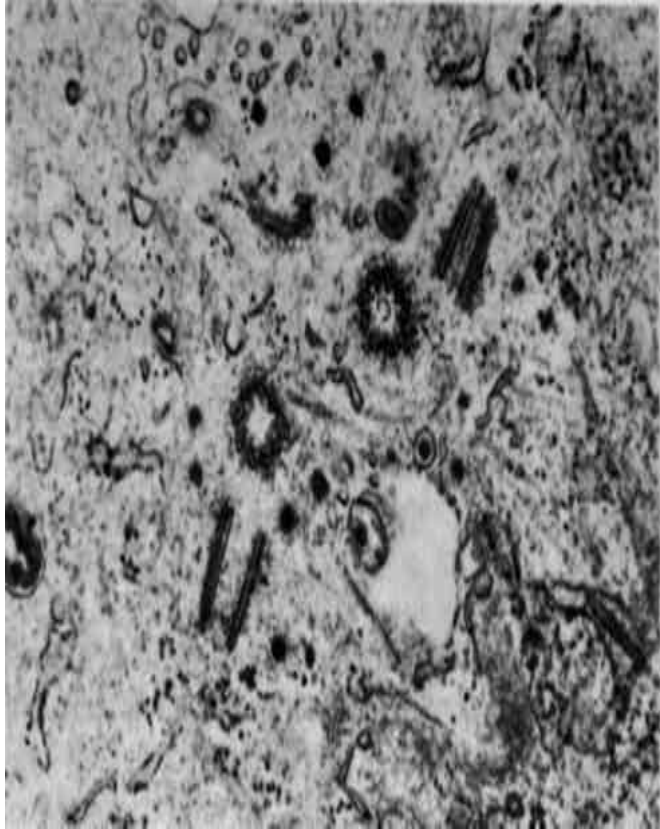


- система уплощенных мембран – диктиосом
- имеет цис-сторону – недейтельную, и транс – сторону (дейтельную) с крупными вакуолями синтезированными в комплексе Гольджи

Основные функции:

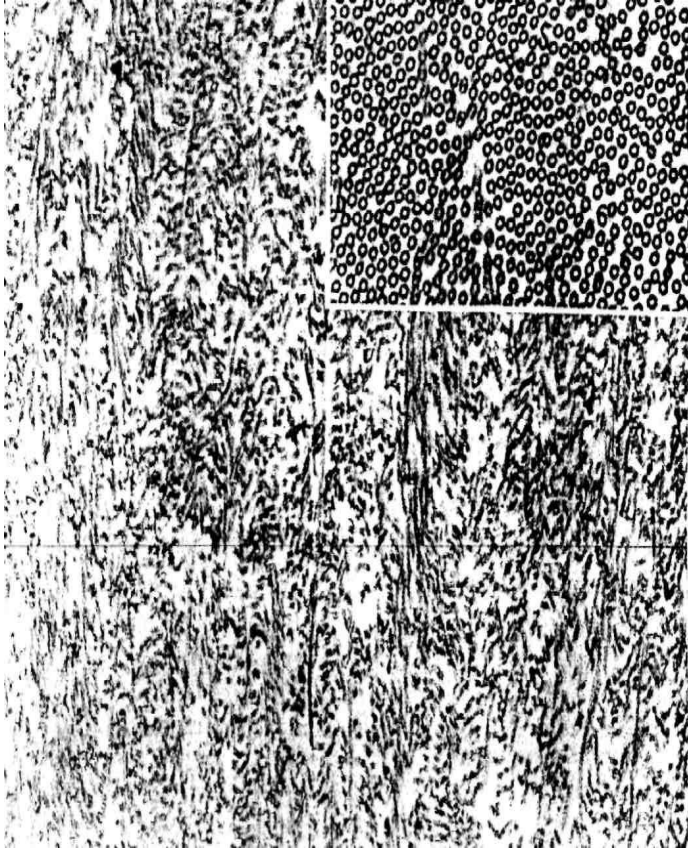
- 1) концентрация, обезвоживание и уплотнение веществ,
- 2) синтез сложных веществ (полисахаридов, гликопротеинов, липопротеинов),
- 3) образование лизосом,
- 4) обезвреживание и удаление ядов

Клеточный центр



- органоид, состоящий из двух мелких гранул – центриолей и лучистой сферы вокруг них
- центриоль шириной 0,15-0,2 мкм и длиной до 0,5 мкм имеет форму цилиндра, в стенке которого имеется 27 микротубул, собранных в 9 триплетов микротрубочек
- обеспечивает двигательную активность клетки, формирует веретено деления клетки и образует базальное тельце

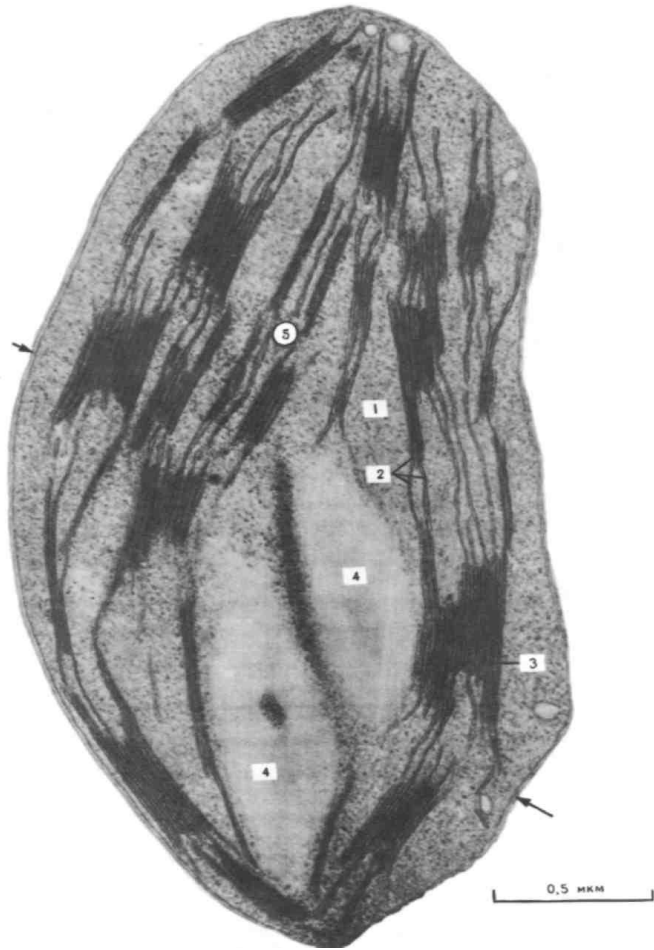
Цитоскелет клетки микротрубочки и микрофиламенты



Микротрубочки – общие немембранные органеллы клетки диаметром 24 нм, образованы белком тубулином, имеют полость, выполняют опорную функцию

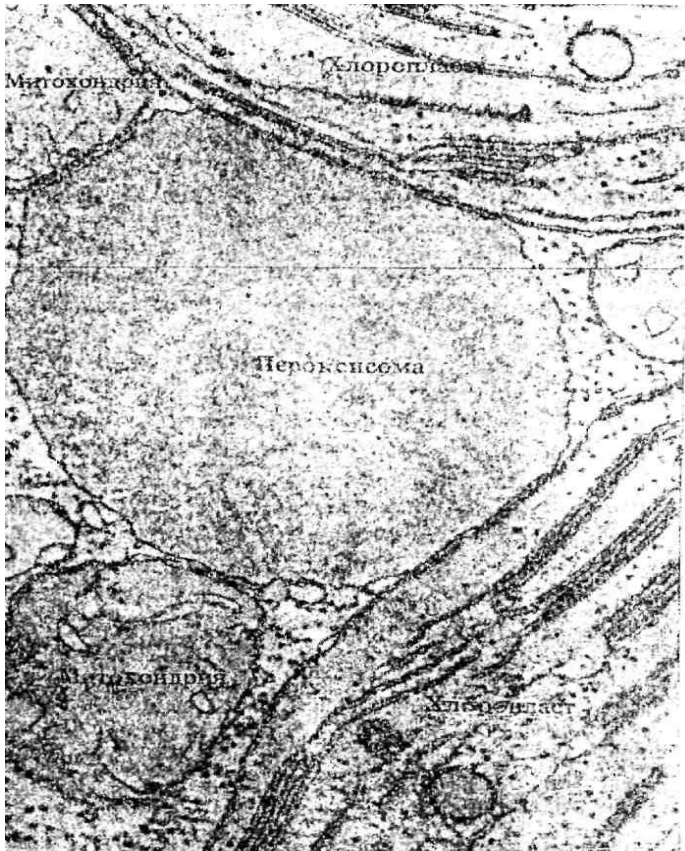
Микрофиламенты – структуры в виде нитей диаметром 6 нм, состоят из сократительных белков актина и миозина, полости не имеют, образуют скелет клетки

Пластиды



- органеллы, характерные для клеток растений, по строению сходны с митохондриями, имеют собственную ДНК
- три вида пластид: лейкопласты (бесцветные, накапливают крахмал в клетках клубней картофеля), хлоропласты (осуществляющие фотосинтез) и хромопласты (окрашивающие клетки растений в желто-оранжево-красные оттенки)

Пероксисомы



- **органелла, метаболизирующая вредные для клетки и организма перекиси**
- **вакуоль диаметром до 1,5 мкм, покрыта мембраной.**
- **содержит в матриксе до 40 % фермент каталазу, разрушающую перекиси**

Специальные органеллы клетки

Миофибриллы находятся в мышечных клетках и необходимы для сокращения этих клеток

Тонкофибриллы толщиной 10-12 нм в эпителиальных клетках образованы белком кератином, а в фибробластах – виментином и необходимы для цитоскелета

Микроворсинки, реснички и жгутики являются производными клеточной

Реснички – аппарат движения стационарно локализованных (неподвижных) клеток

Жгутики – органы движения подвижных клеток

Синаптические пузырьки – одномембранная органелла аксонов нервных клеток, содержащая биологически активные вещества – нейромедиаторы (ацетилхолин, норадреналин, серотонин, дофамин, гистамин, глицин, ГАМК и др.)

Нейрофиламенты – нитчатые структуры из специальных белков, находятся в теле, дендритах и аксоне нервных клеток – нейронов, поддерживают форму тела нейронов, обеспечивают организацию внутриклеточного транспорта

Резюме

Таким образом, клетка – структурная и функциональная единица всего живого (кроме вирусов), проявляющая все свойства жизни и обеспечивающая полноценное существование многоклеточных организмов