ТИХООКЕАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ

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 генерациями 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

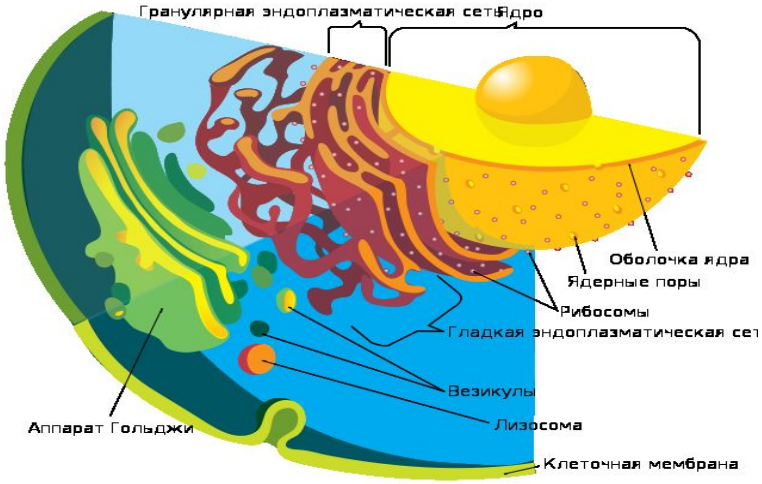
- Популяционно-видовой уровень (популяции и виды)
- Биогеоценотический уровень (сообщества)
- Биосферный уровень (биосфера)

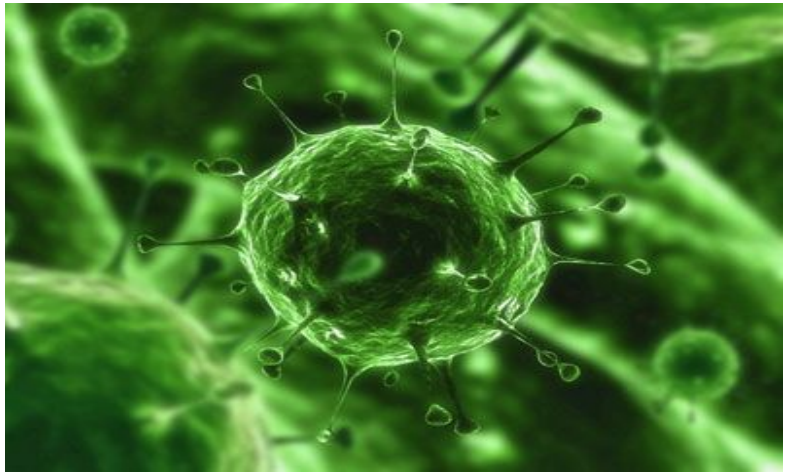
Формы жизни

империи **Клеточные** **Неклеточные**

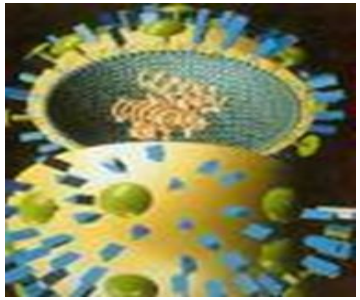
Прокариоты **Эукариоты**

Вирусы (вирионы, плазмиды, прионы)



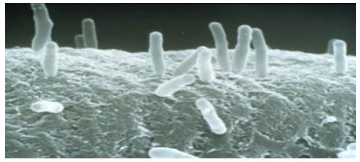


Неклеточные формы жизни



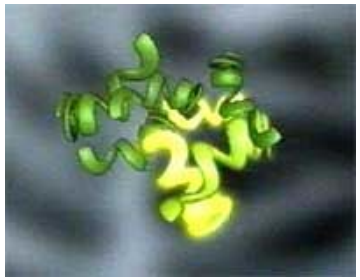
Вирус – неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток

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

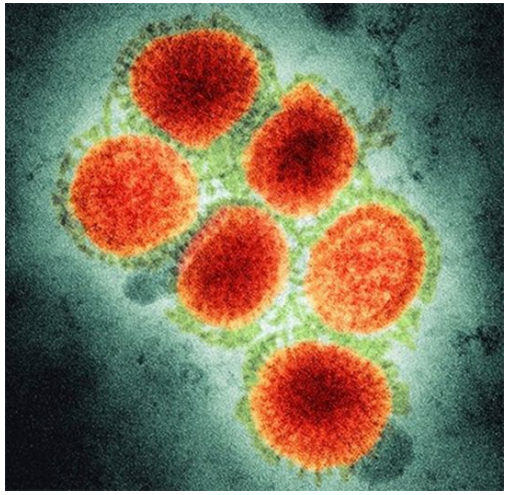


Плазмиды - производные вирусов формируются из фрагментов хромосом клетки

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,

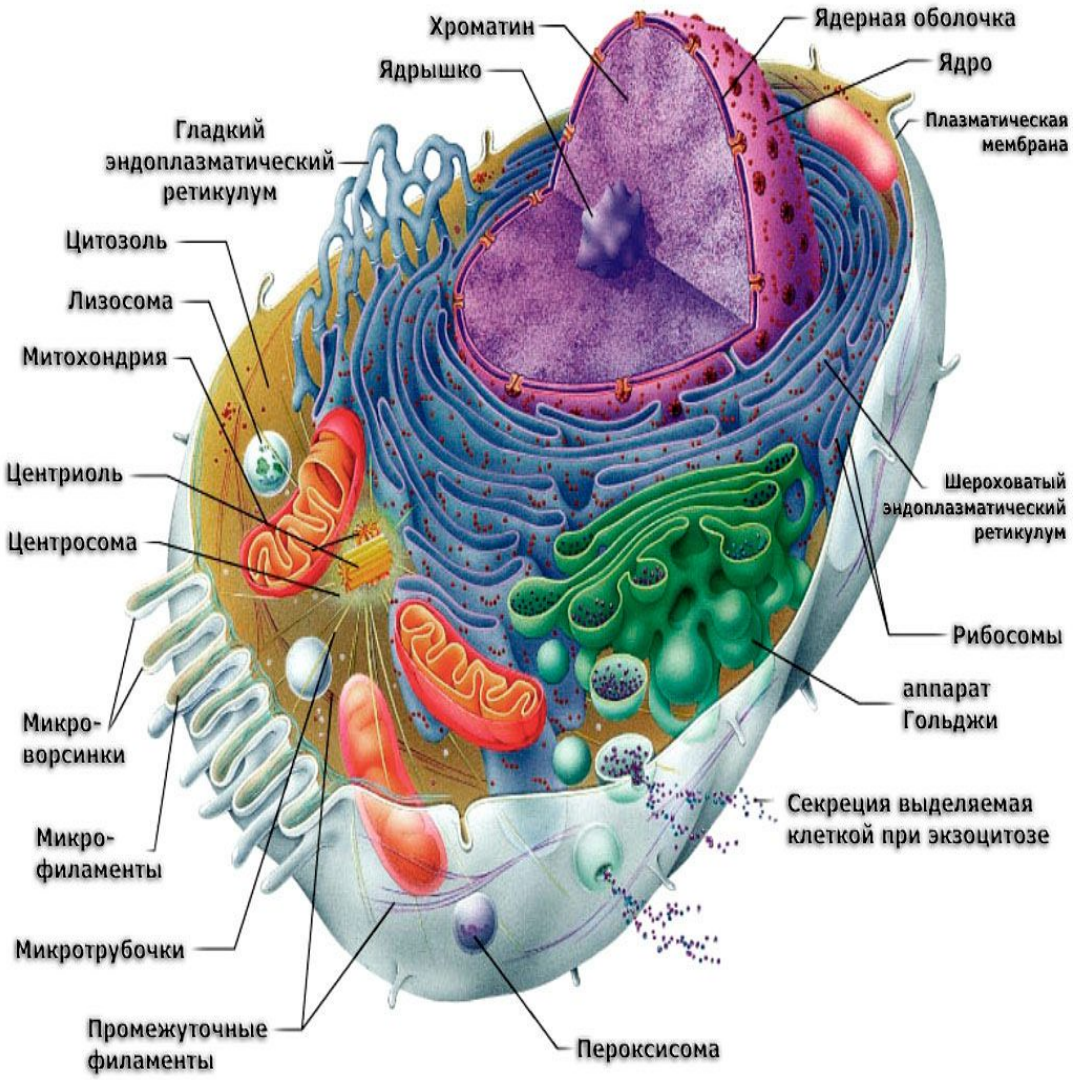
5) выход вироспор

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



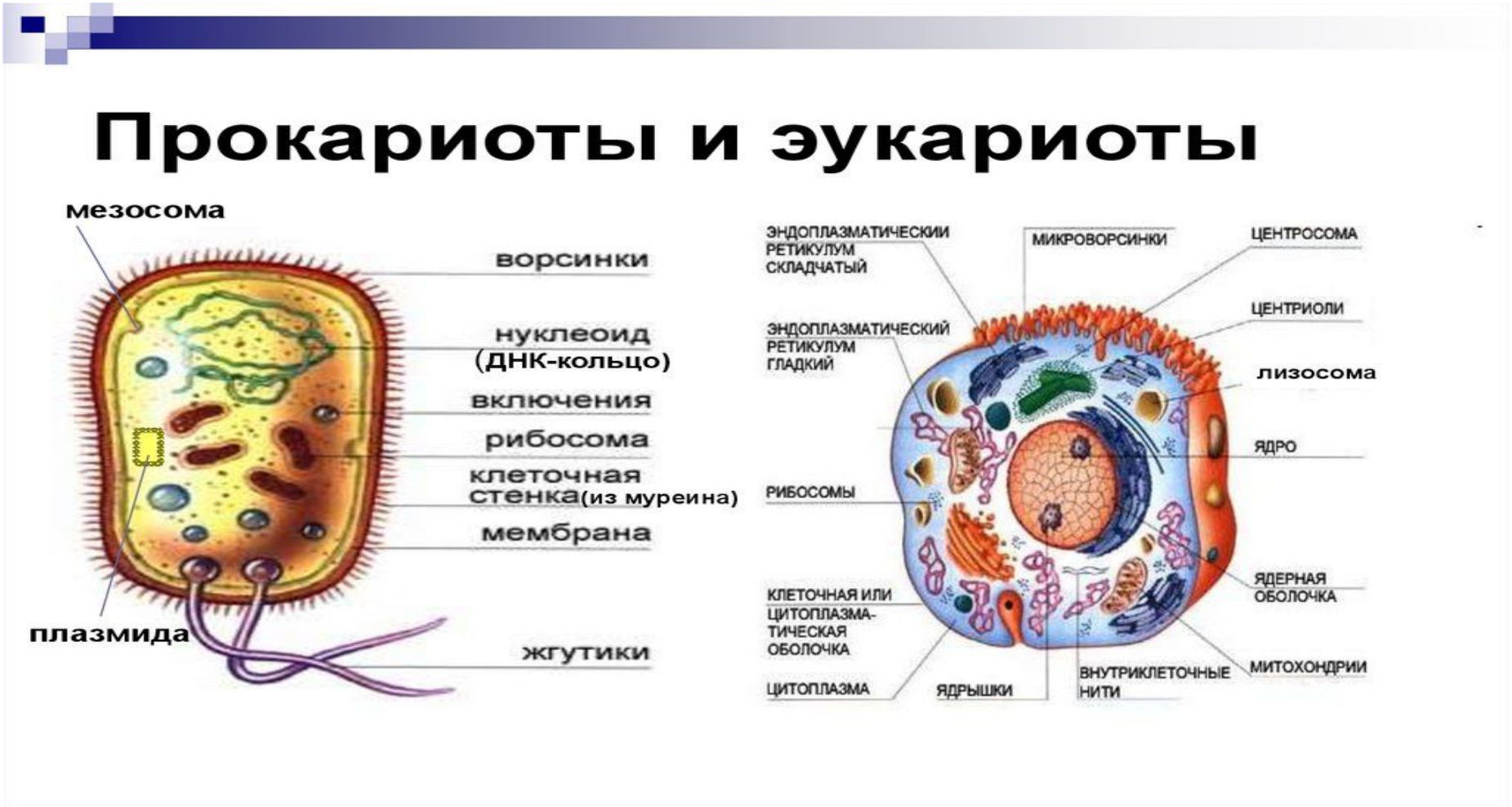
В 1838 г Маттиас Якоб Шлейден и Теодор Шванн сформулировали клеточную теорию:

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

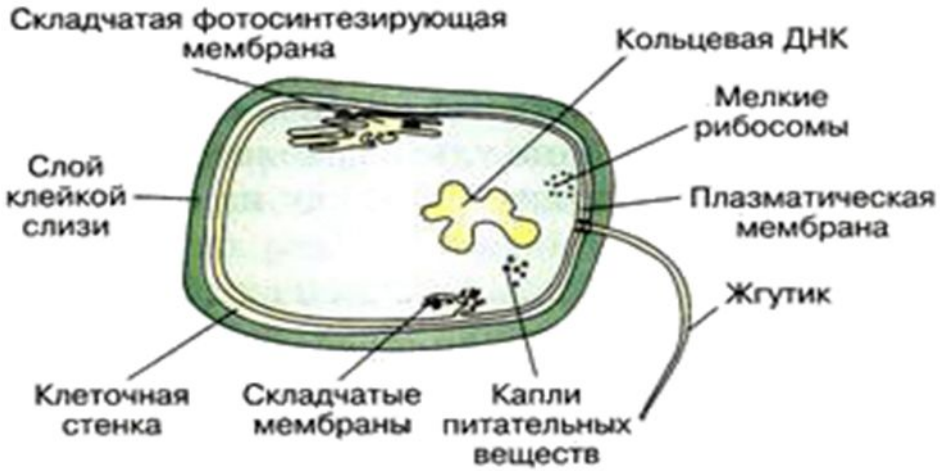
- малые размеры до 3 мкм,
- отсутствие оформленного ядра,
- молекула ДНК – кольцевая (нет основных белков гистонов, формирующих хромосому),
- отсутствие системы мембран (нет мембранных органелл, есть мезосома
- очень быстрое деление амитозом

Царство дробянок

(бактерии,

сине-зеленые водоросли,

микоплазмы)



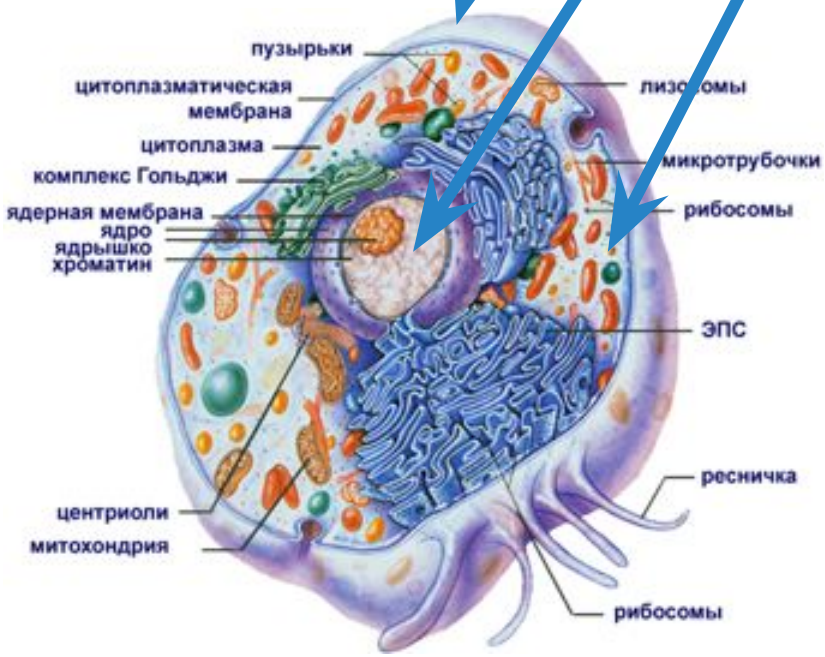
Эукариотическая клетка

Основные функции клетки:

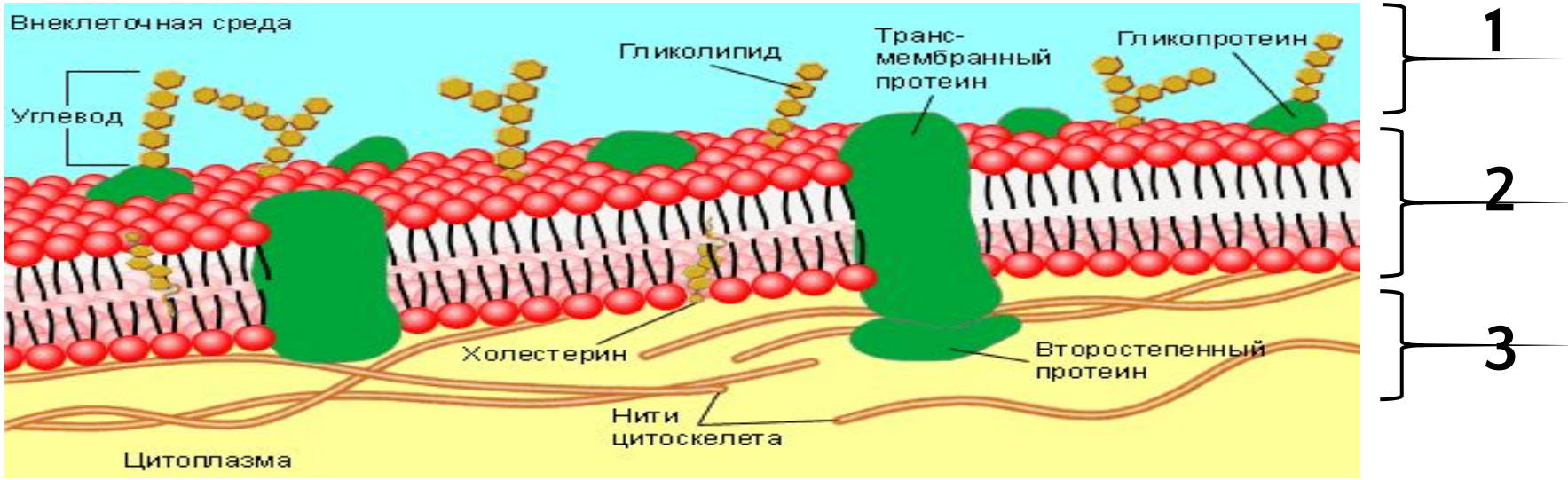
1. Синтетическая
2. Энергетическая
3. Информационная

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, хвостики 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/ Sклетки =const)
6. Адгезивная функция – способность объединяться, образовывать пласты

Транспорт веществ

Активный

Перенос энергомолекул 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)

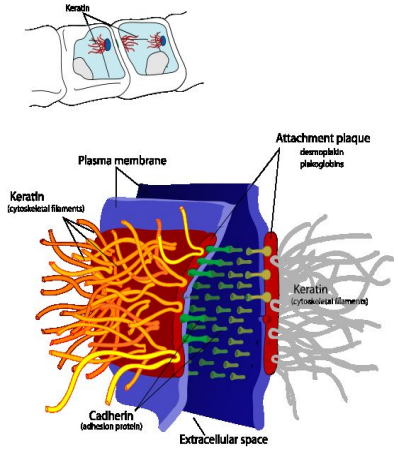
Типы межклеточных контактов

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

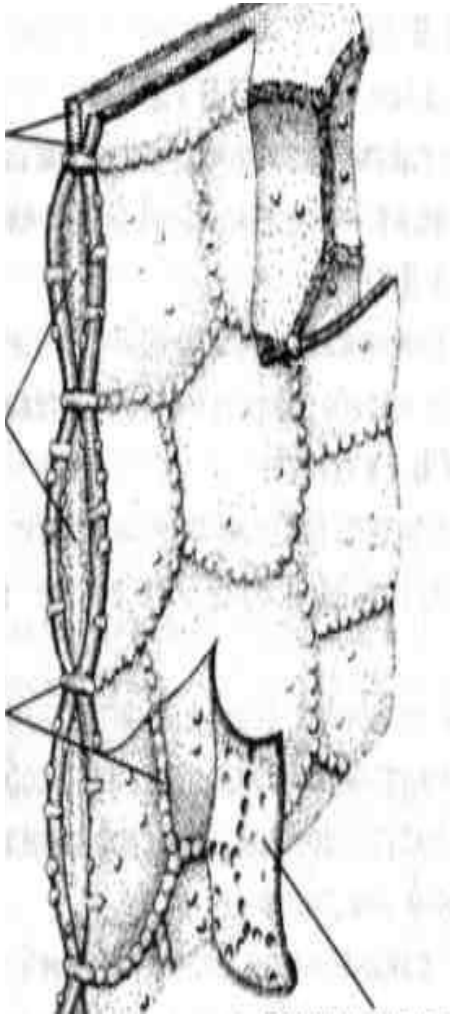


Типы межклеточных контактов

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

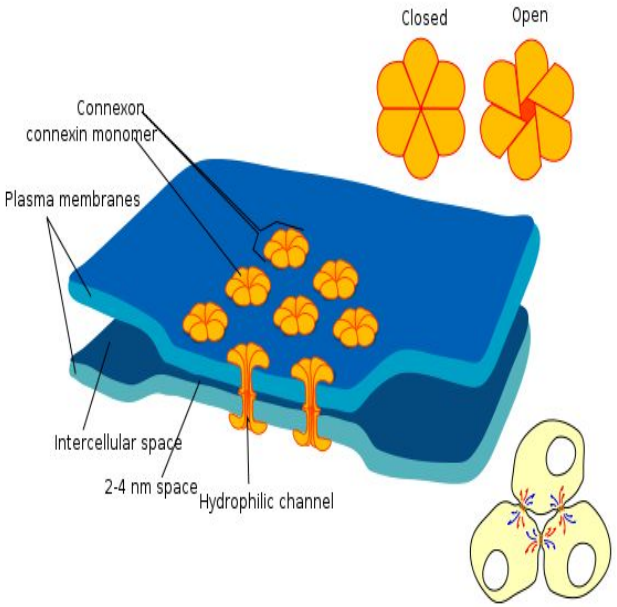


Типы межклеточных контактов

3. Коммуникационные контакты

А - Щелевидный контакт или нексус

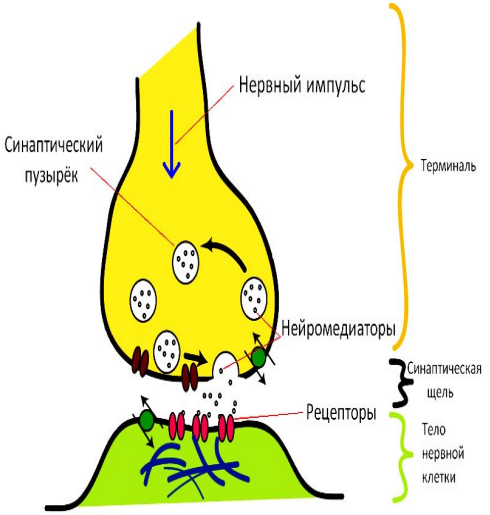
представляет собой область протяженностью 6,5-3 мкм, где плазматические мембраны разделены про межутком в 2-3 нм. Со стороны цитоплазмы никаких специальных примембранных структур не обнаруживается. Функциональная роль щелевидного контакта заключается, видимо, в передаче ионов и молекул от клетки к клетке. 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

Классификация включений

- трофические (питательные: белки, жиры, углеводы)
- специальные (пигменты меланин, гемоглобин, липофусцин)
- секреторные (гормоны, ферменты)

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

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

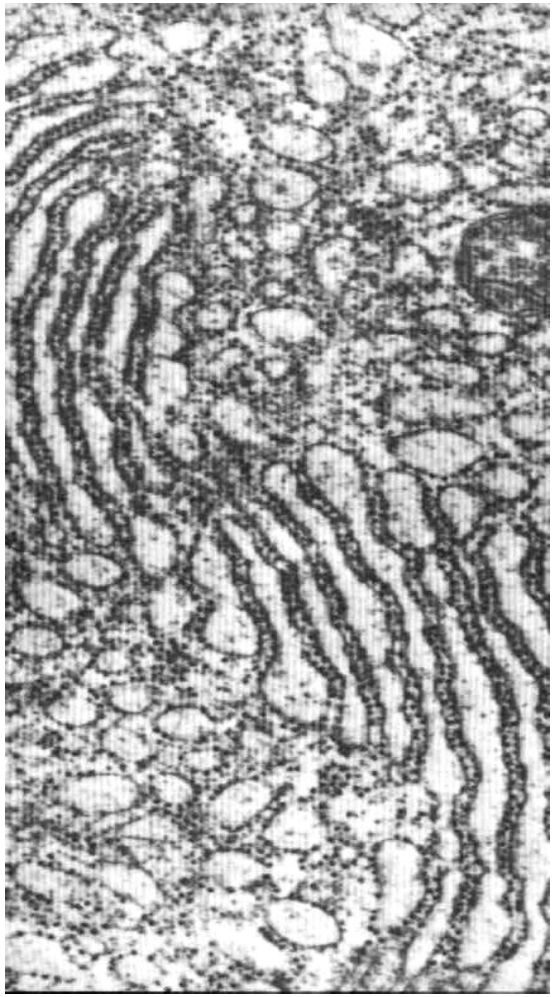
Классификация общих органелл

- 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, формирующих сеть канальцев и цистерн. ЭПС является синтетическим аппаратом клетки.

1) <u>шероховатая</u> (эргастоплазма), на которой находятся рибосомы, осуществляющая синтез белков

2) <u>гладкая,</u> синтезирующая липиды и углеводы.

К общим функциям ЭПС относятся:

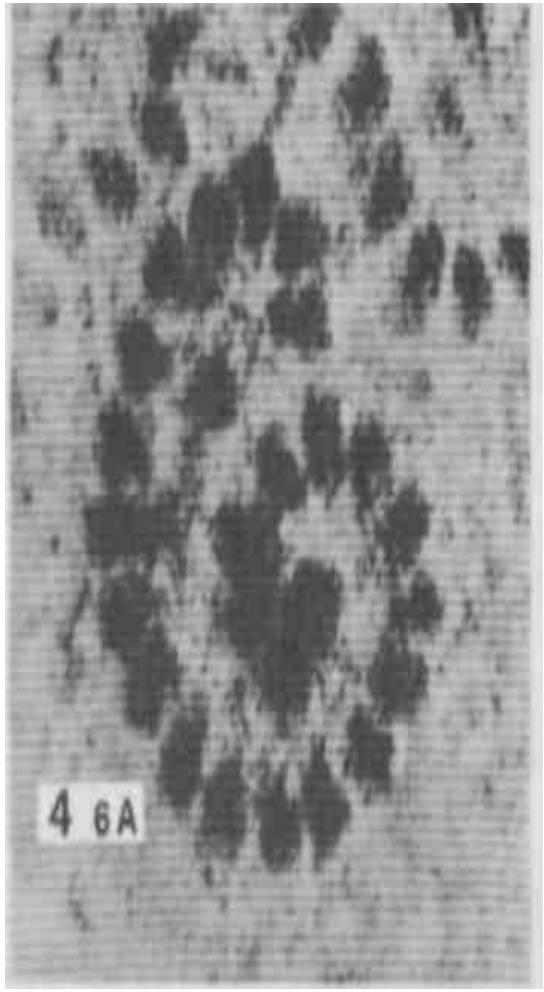
синтетическая,

депонирующая,

сегрегационная (распределительная)

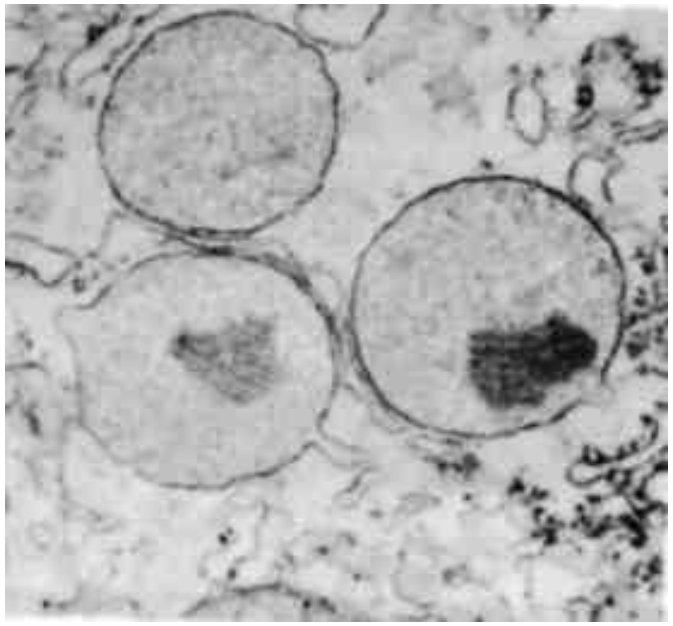
транспортная.

Рибосомы



- небольшие сферические тельца размерами от 15 до 35 нм
- белок и рибосомальная РНК
- состоит из дух 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



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

Различают:

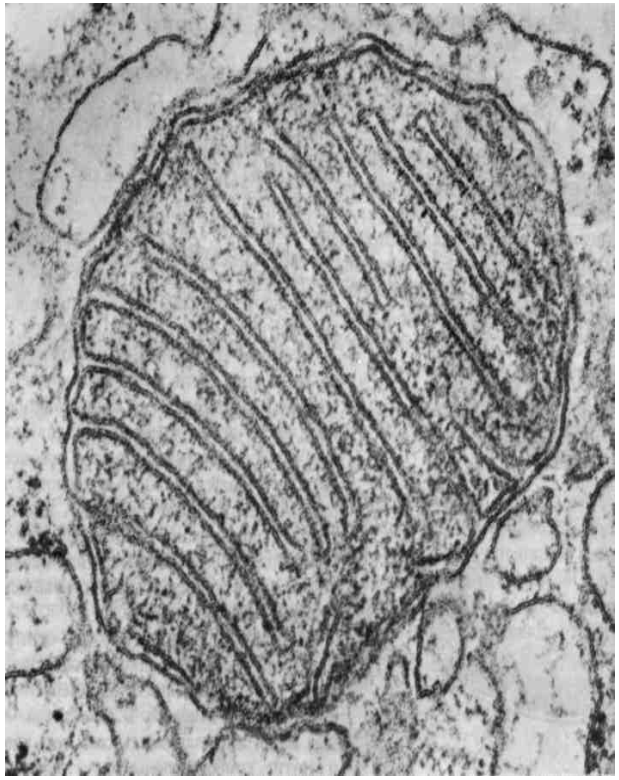
1 – первичные лизосомы (содержат ферменты в неактивном состоянии)

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

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

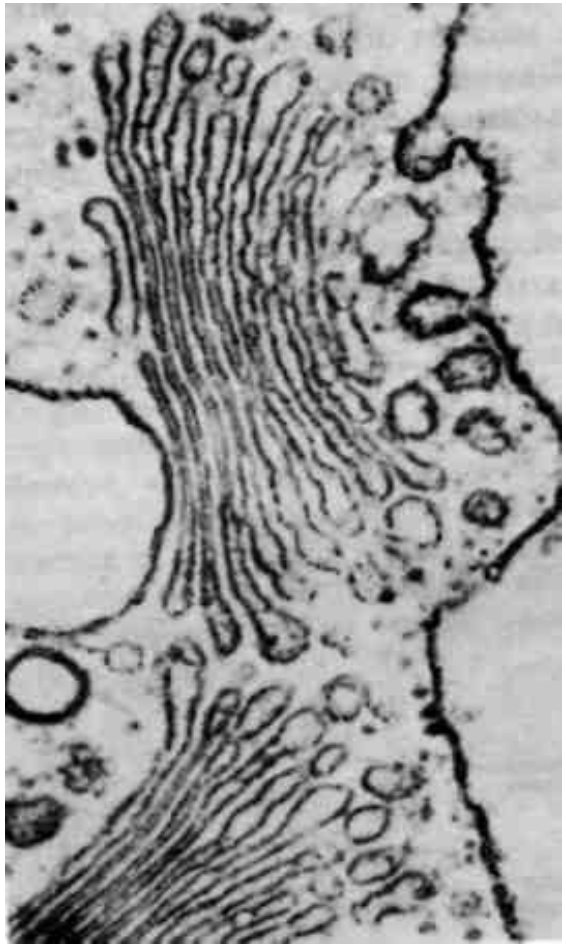
Аутолизосомы – переваривают свои собственные, отработанные структуры клетки
Гетеролизосомы – переваривают пищу, поступившую извне

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
- митохондии содержат ДНК – плазмиду и способны к авторепродукции – делению

Пластинчатый комплекс Гольджи



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

<u>Основные функции</u>:

1) концентрация, обезвоживание и уплотнение веществ,

2) синтез сложных веществ (полисахаридов, гликопротеинов, липопротеинов),

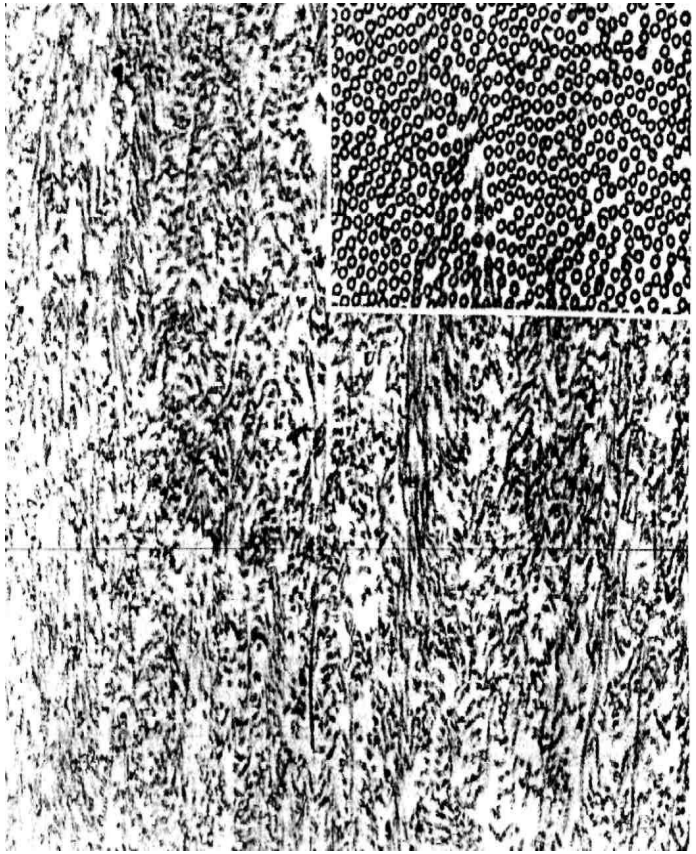
3) образование лизосом,

4) обезвреживание и удаление ядов

Клеточный центр

- **органоид, состоящий и 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**

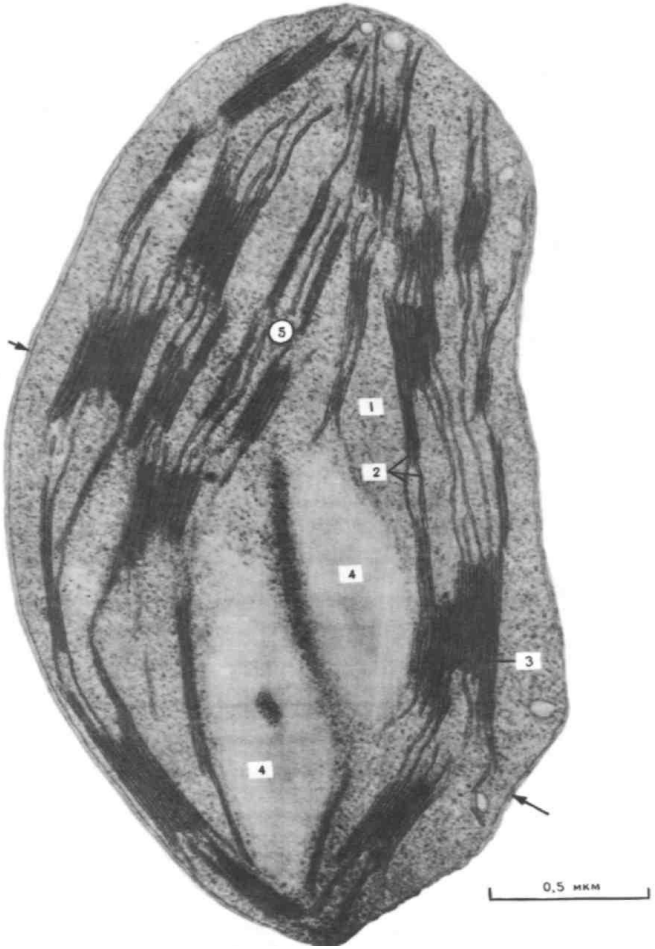
Цитоскелет клетки микротрубочки и микрофиламенты



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

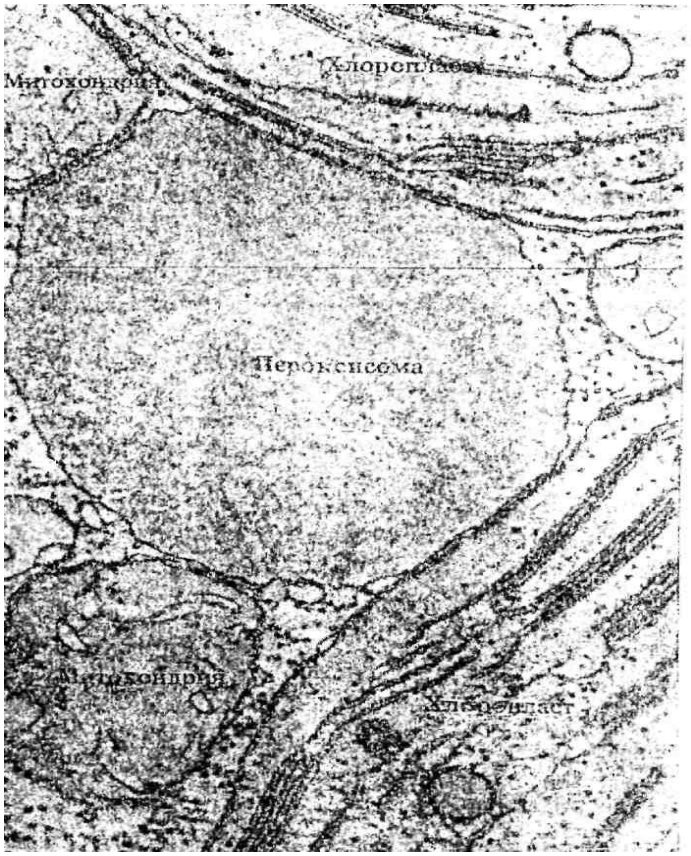
Пластиды



- **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

Тонофибриллы толщиной 10-12 нм в эпителиальных клетках образованы белком кератином, а 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