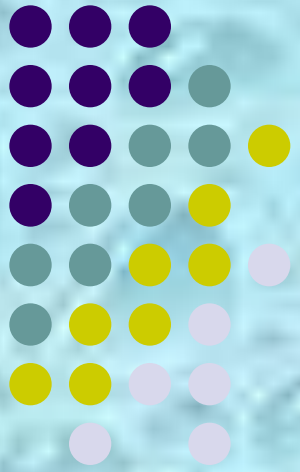
Строение клетки



Структурные компоненты клетки

Постоянные компоненты

Выполняют специфические жизненно важные функции

ОРГАНОИДЫ

Непостоянные компоненты

Могут появляться или исчезать в процессе жизнедеятельности клетки

ВКЛЮЧЕНИЯ

ОРГАНОИДЫ

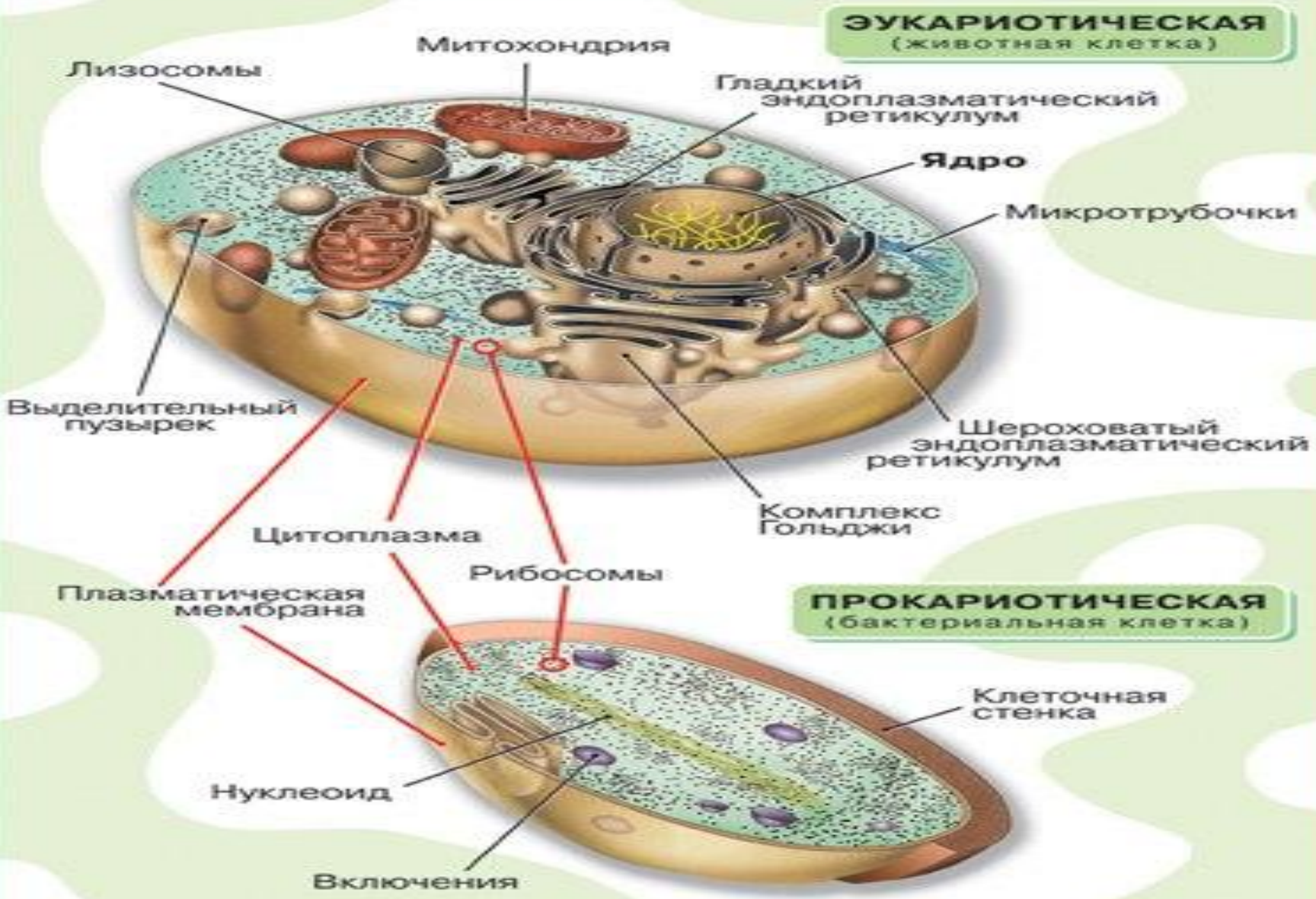
Органоиды общего назначения

- Пластиды
- Митохондрии
- Лизосомы и т.д.

Специальные органоиды

- Реснички
- Жгутики и т.д.

СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ

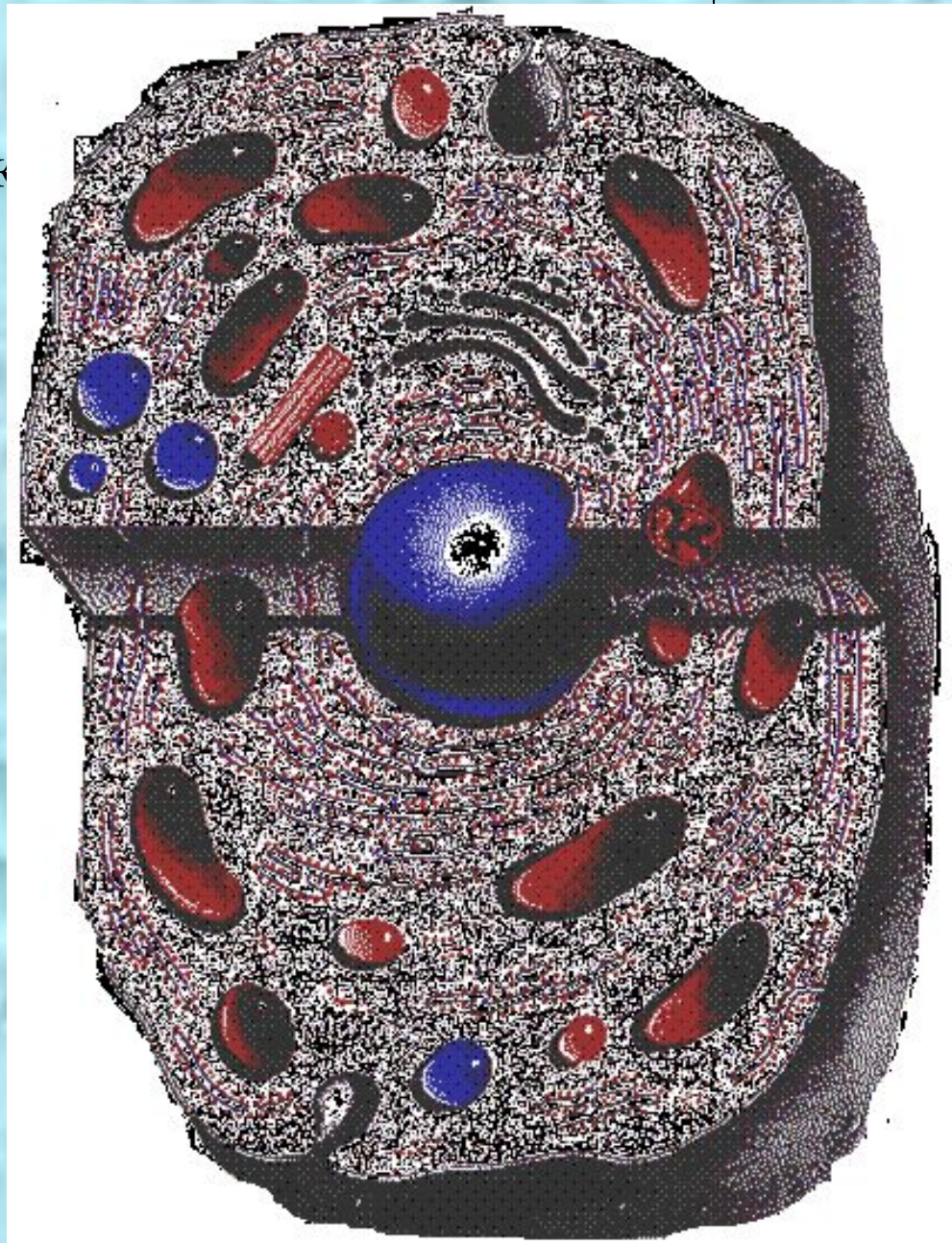


дрофа

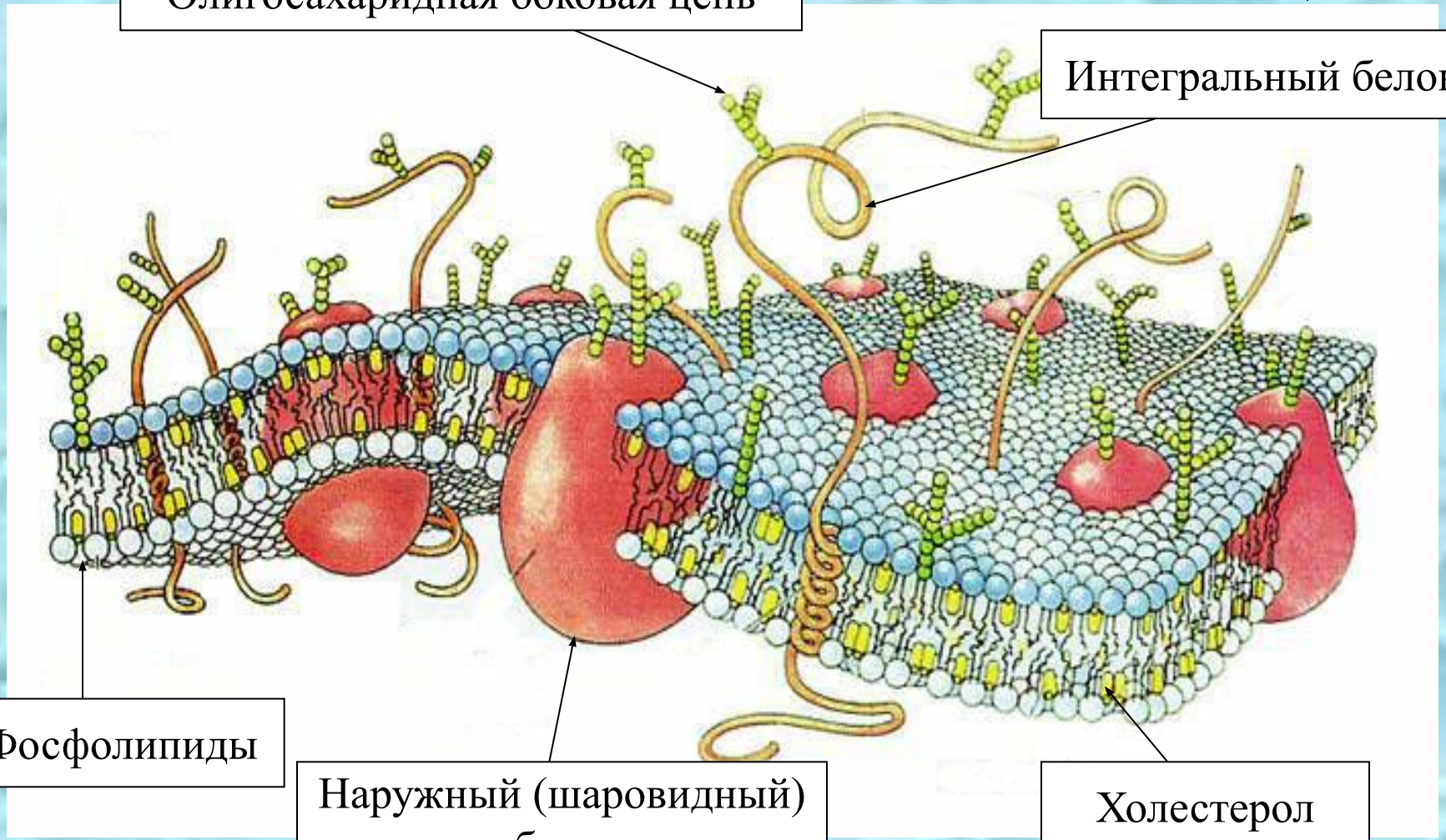
Цитоплазма

— внутренняя среда живой клетк
ограниченная плазматической
мембраной.

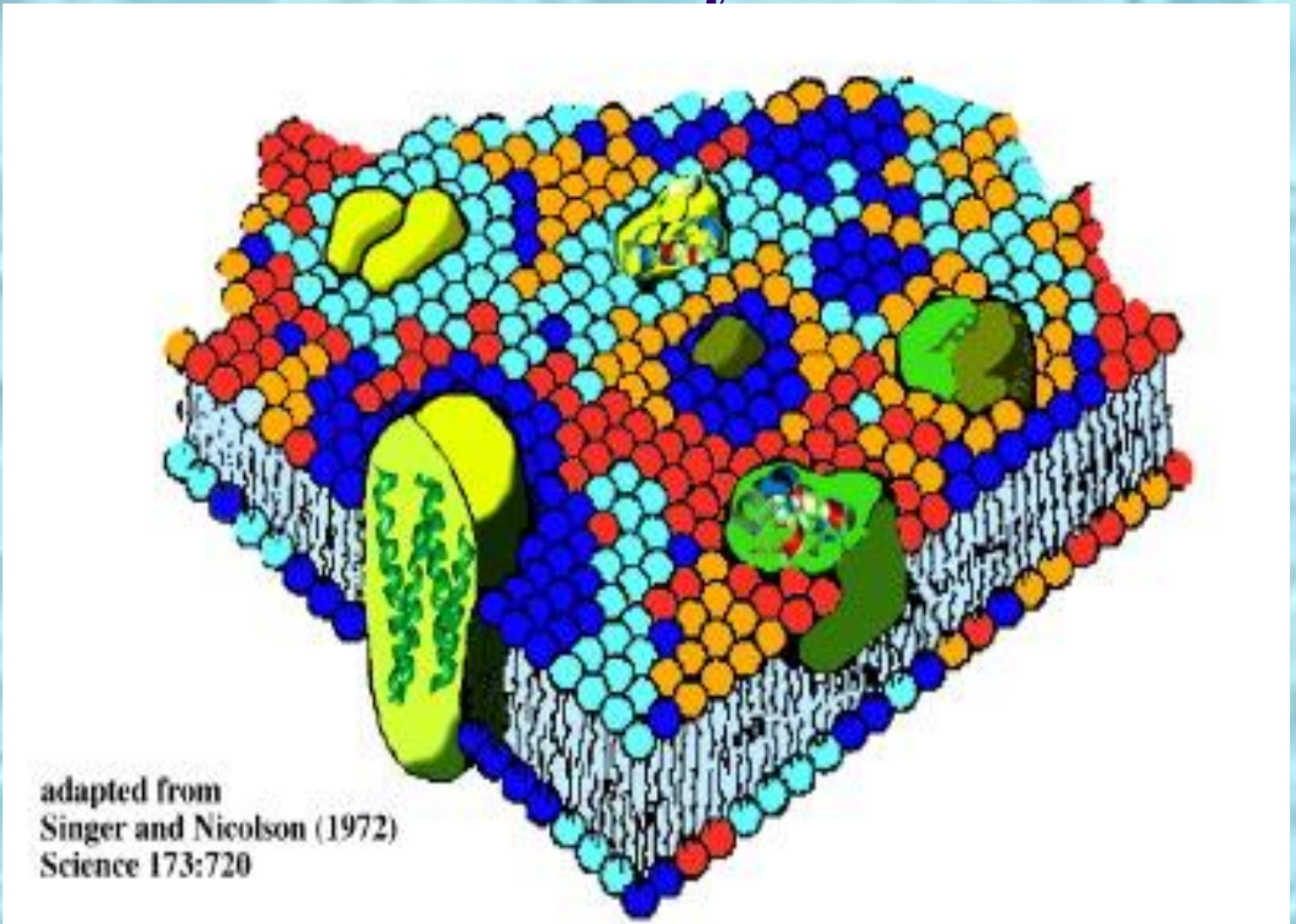
- Перемещает вместе с собой различные вещества, включения и органоиды.
- В ней протекают все процессы обмена веществ
- Важнейшая роль цитоплазмы заключается в объединении всех клеточных структур (компонентов) и обеспечении их химического взаимодействия.



Биологическая мембрана



Модель Г.Николсона и С.Сингера напоминает мозаику



membranes.nbi.dk/.../News_engl.html

Белки мембраны

Интегральные (трансмембранные)

- Проходят через всю толщу мембраны
- Создают в мембране гидрофильные поры (транспорт веществ)

Белки-переносчики

Каналообразующие белки

Полуинтегральные (рецепторные)

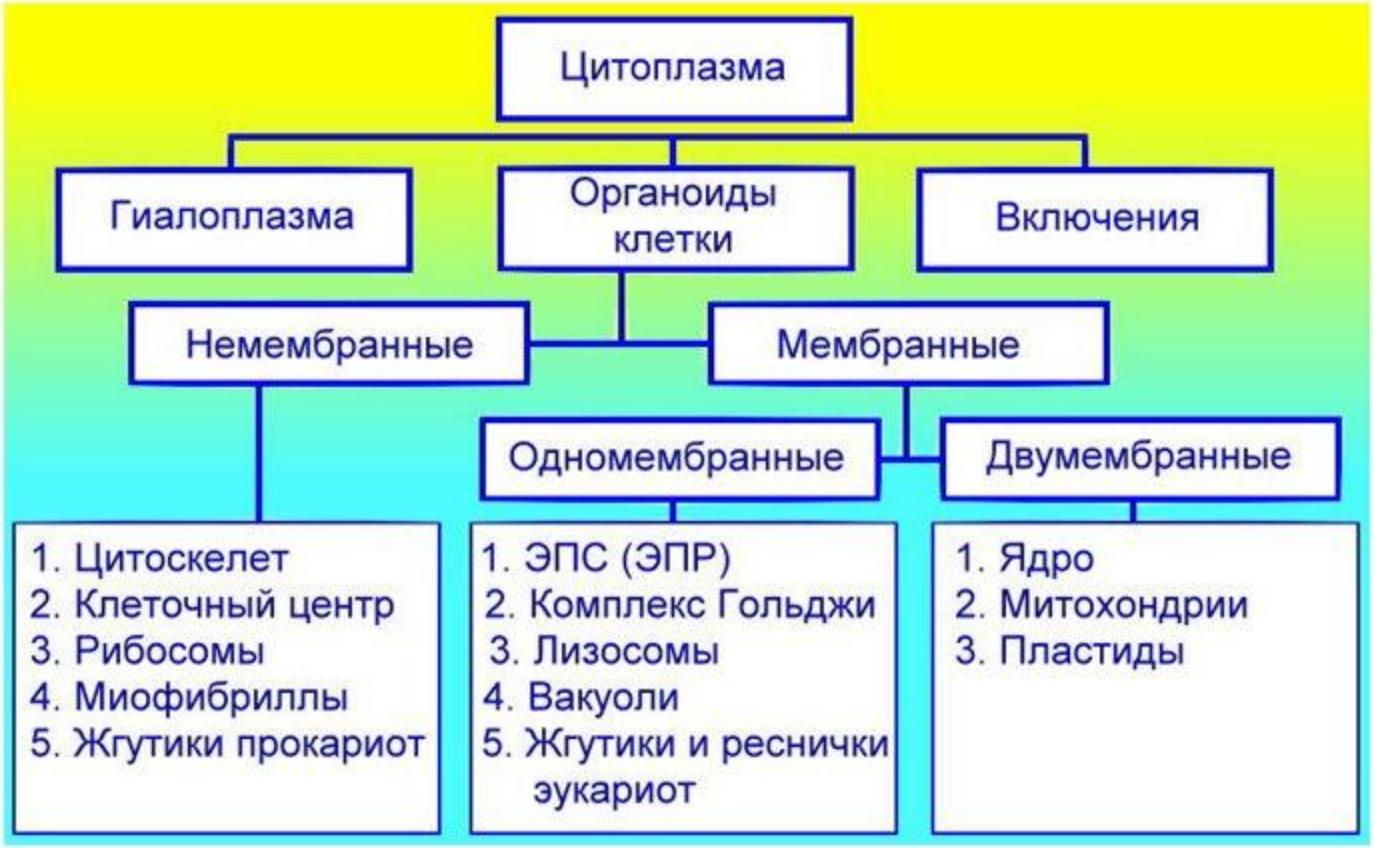
- Погружены в толщу фосфолипидных слоев
- Выполняют рецепторные функции

Наружные (периферические)

- Лежат снаружи мембраны, примыкая к ней
- Выполняют многообразные функции ферментов

Немембранные и двумембранные органоиды

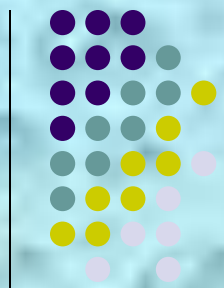
Немембранные органоиды. Рибосомы



Ядро

Ядерная оболочка
Внешняя мембрана
Внутренняя мембрана
Ядрышко
Кариоплазма
Хроматин
Гетерохроматин
Эухромантин
Рибосомы
Ядерные поры

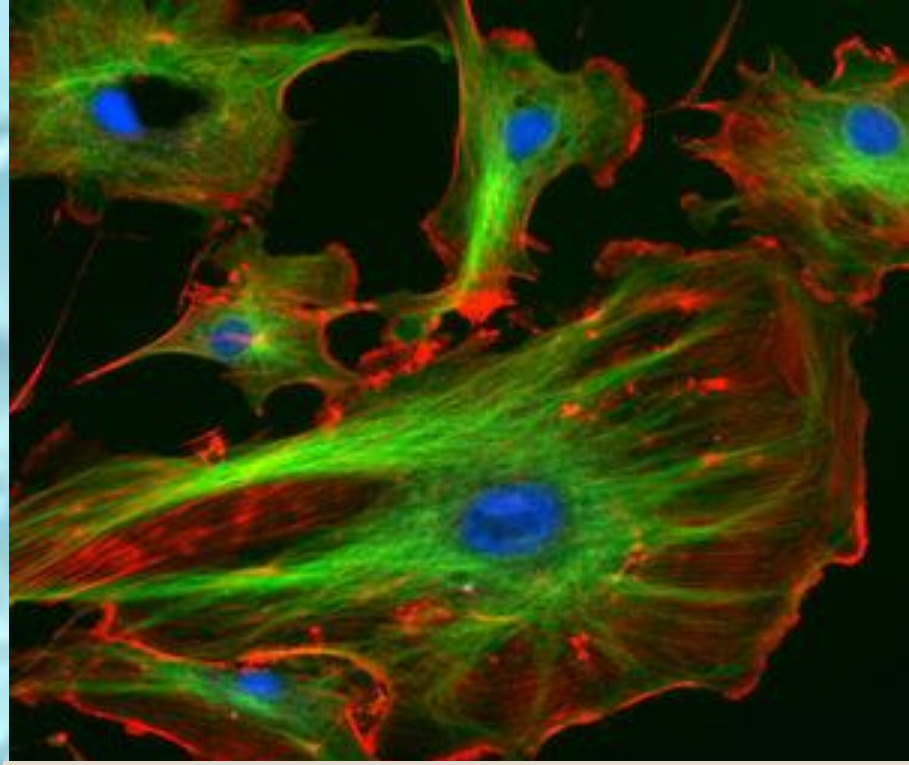
Компоненты ядра



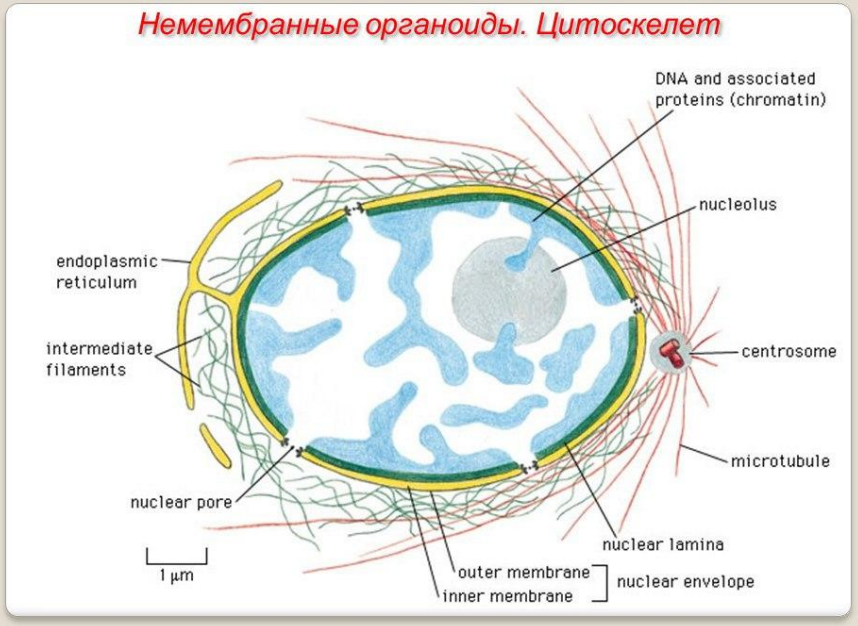
Кариолемма	Кариоплазма	Хроматин	Ядрышки
Двойная ядерная мембрана отделяет ядерное содержимое и, прежде всего, хромосомы от цитоплазмы	Ядерный сок, содержит различные белки и другие органические и неорганические соединения	Деспирализованные хромосомы	Округлые тельца, образованные молекулами рРНК и белками, место сборки рибосом

Цитоскелет

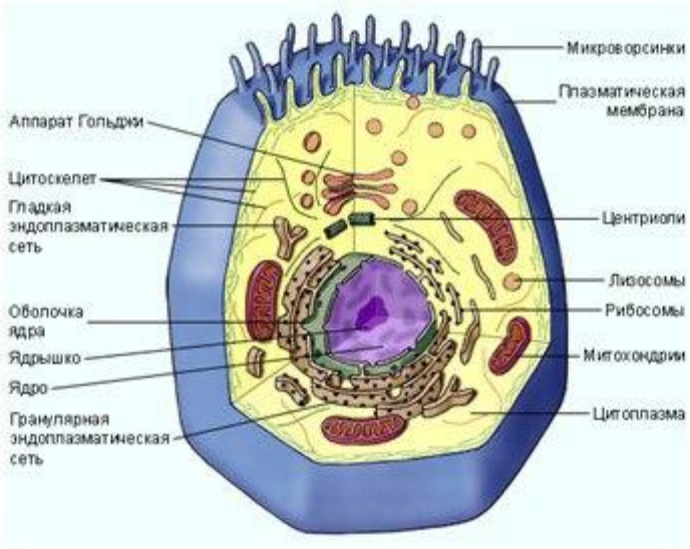
- Цитоплазма эукариотических клеток пронизана трехмерной сеткой из белковых нитей (филаментов), называемой **цитоскелетом.**

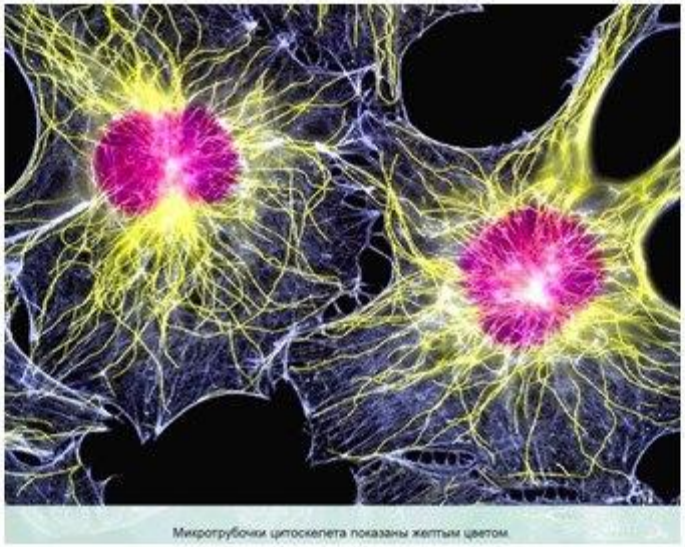


Цитоскелет эукариот. Актиновые микрофиламенты окрашены в красный, микротрубочки — в зеленый, ядра клеток — в голубой цвет.



Немембранные органоиды. Цитоскелет



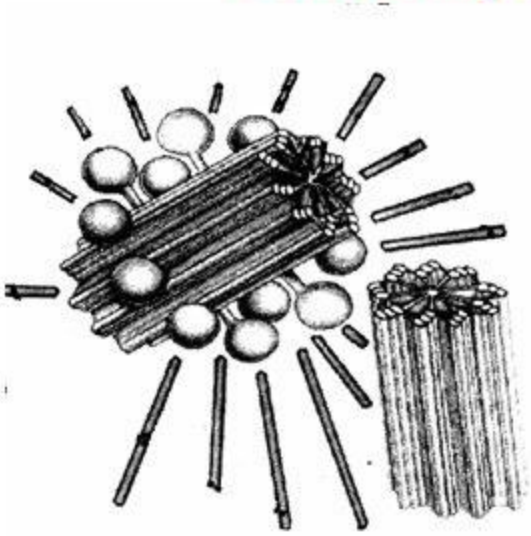

Микротрубочки цитоскелета показаны желтым цветом

Одной из отличительных особенностей эукариотической клетки является наличие в ее цитоплазме скелетных образований в виде микротрубочек и пучков белковых волокон.

Цитоскелет образован *микротрубочками* и *микрофиламентами*, определяет форму клетки, участвует в ее движениях, в делении и внутриклеточном транспорте.

Центром образования цитоскелета является клеточный центр.

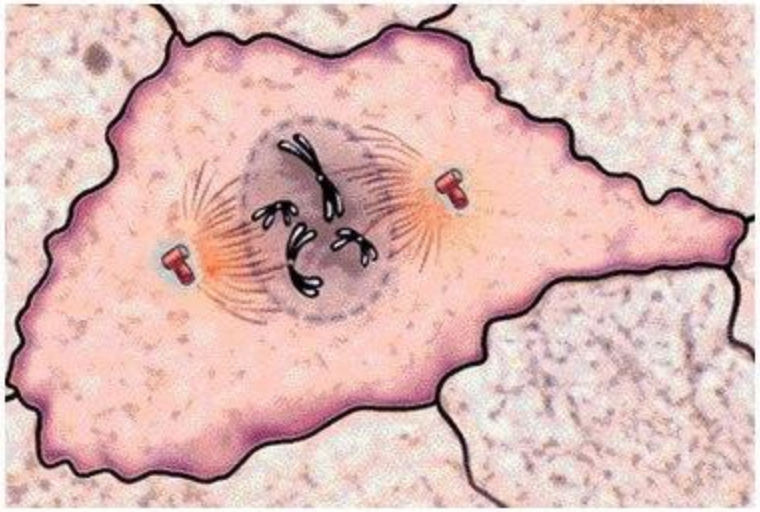
Немембранные органоиды. Цитоскелет

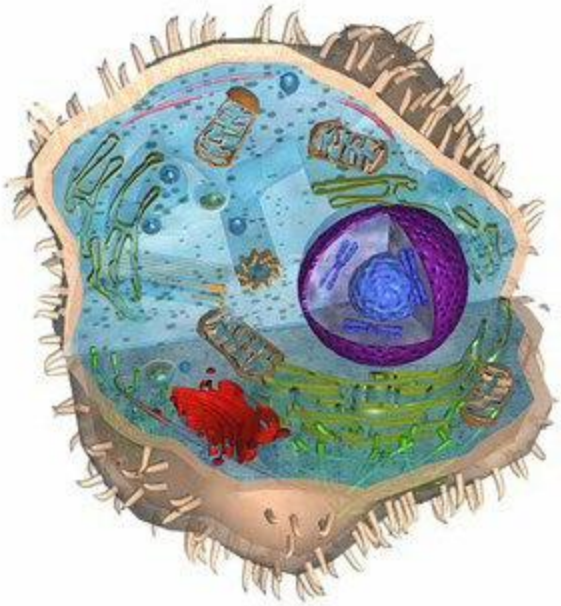


Образован двумя центриолями и уплотненной цитоплазмой — центросферой.

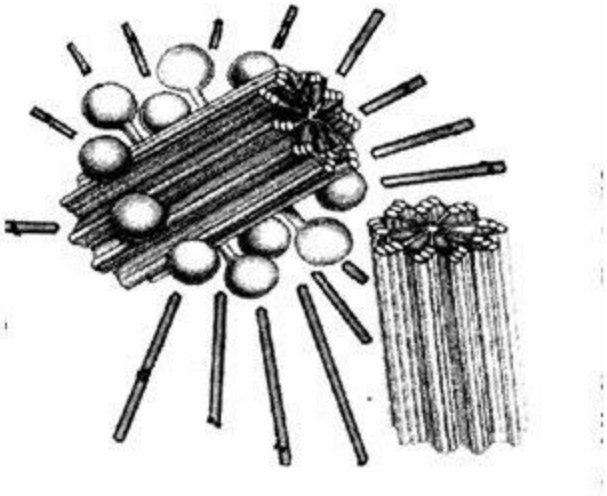
Центриоль – цилиндр, стенка которого образована девятью группами из трех слившихся микротрубочек (9 триплетов), соединенных поперечными сшивками.

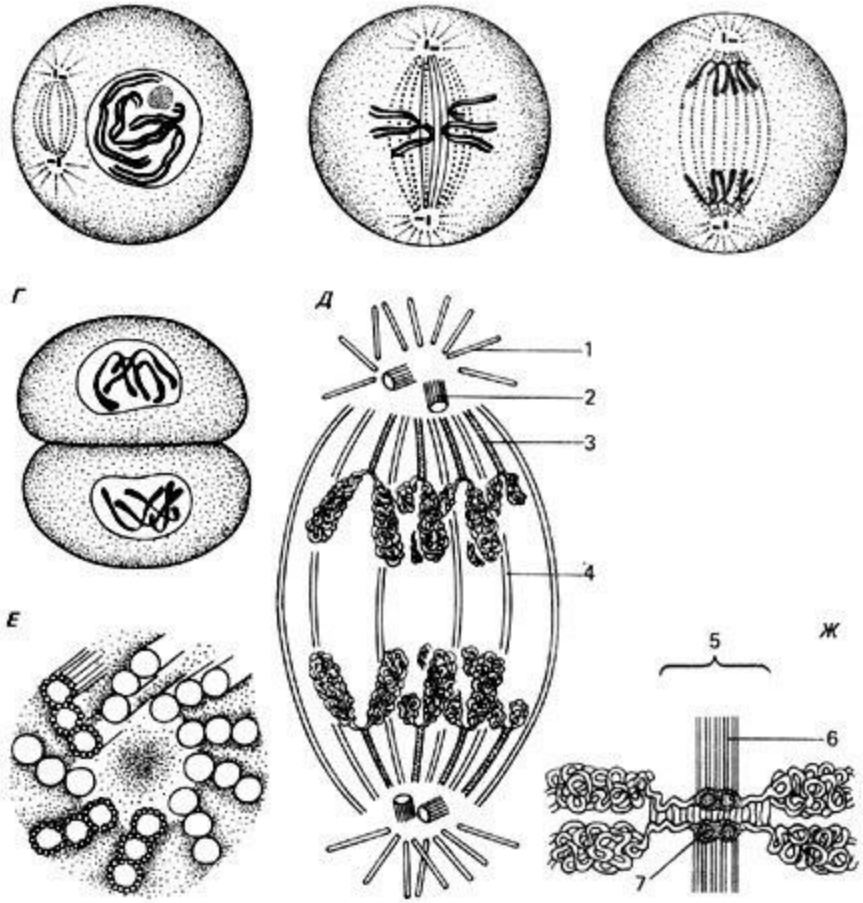
Отвечает за образование цитоскелета и за расхождение хромосом при клеточном делении.





Немембранные органоиды. Цитоскелет

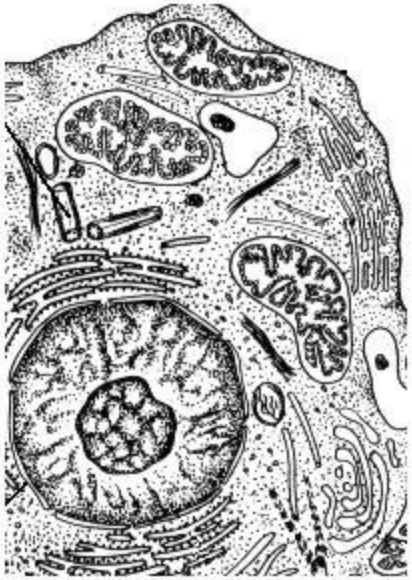


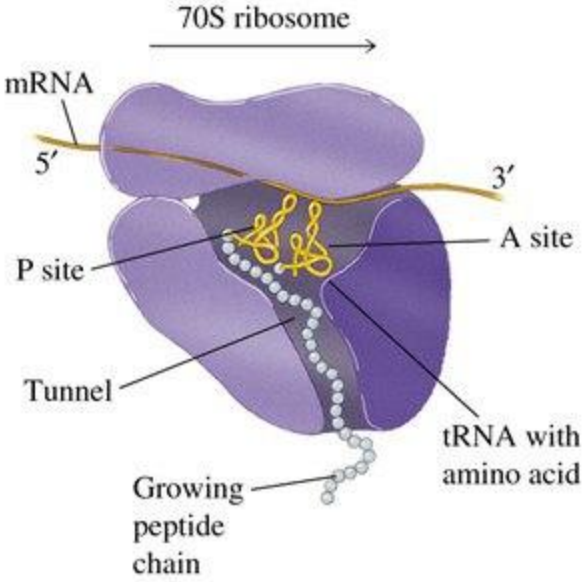


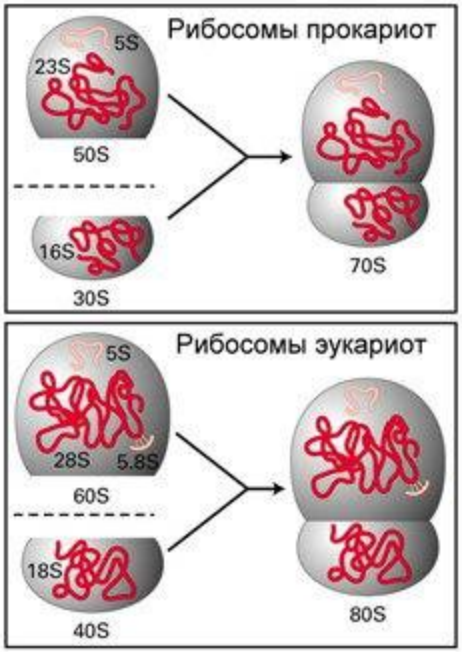
Центриоли отсутствуют в клетках высших растений и грибов. Микротрубочки образует только материнская центриоль.

Удвоение центриолей происходит перед делением клетки, в S-период.

Немембранные органоиды. Рибосомы

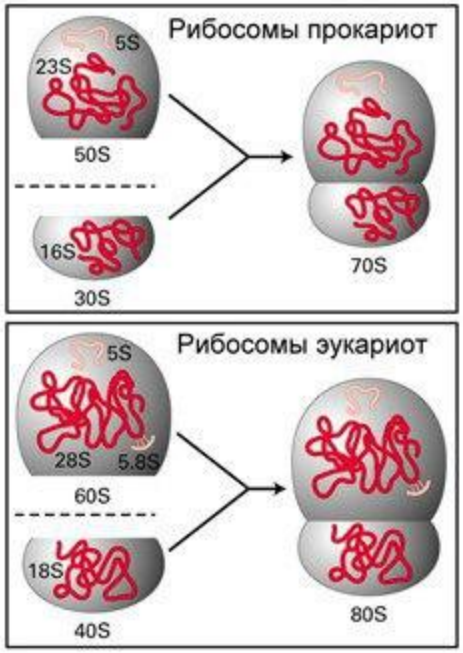


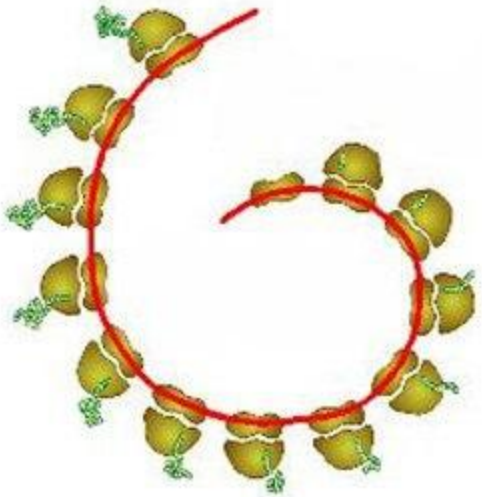




Образуются в ядре, в ядрышке. Органоиды, диаметром порядка 20 нм. Рибосомы состоят из двух субъединиц неравного размера — большой и малой, на которые они могут диссоциировать. В состав рибосом входят белки и рибосомальные РНК (рРНК). Молекулы рРНК составляют 50-63% массы рибосомы и образуют ее структурный каркас.

Немембранные органоиды. Рибосомы

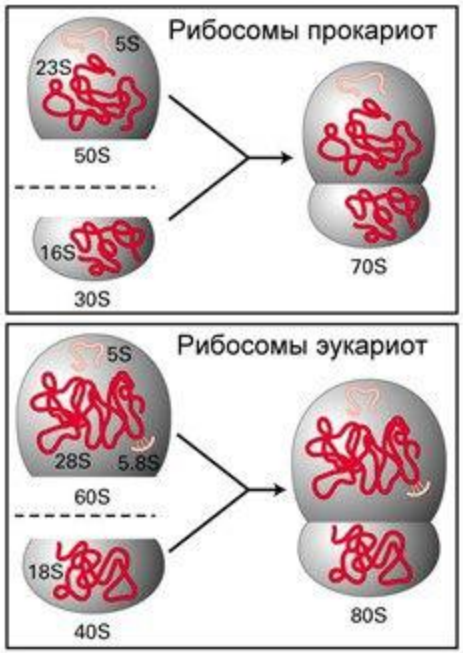




Рибосом в клетке сотни тысяч, их функции – синтез белков. Во время биосинтеза белка рибосомы могут «работать» поодиночке или объединяться в комплексы — *полирибосомы* (*полисомы*). В таких комплексах они связаны друг с другом одной молекулой иРНК.

Немембранные органоиды. Рибосомы

Признак	Рибосомы прокариотического типа	Рибосомы эукариотического типа
константа седиментации целой рибосомы	70S	80S
константа седиментации малой субъединицы	30S	40S
константа седиментации большой субъединицы	50S	60S
число молекул РНК	3 (1+2)	4 (1+3)
число белковых молекул	примерно 55	примерно 100
локализация	1) цитоплазма прокариотических клеток, 2) матрикс митохондрий, 3) строма хлоропластов	цитоплазма и ЭПС эукариотических клеток



Различают два основных типа рибосом: *эукариотические* — 80S и *прокариотические* – 70S. *В состав рибосом эукариот входят* 4 молекулы рРНК и около 100 молекул белка; *в состав рибосом прокариот входят* 3 молекулы рРНК и около 55 молекул белка.

Субъединицы рибосомы эукариот образуются в ядре, в ядрышке. Туда поступают рибосомальные белки из цитоплазмы и образуются субъединицы рибосом. Объединение субъединиц в целую рибосому происходит в цитоплазме, во время биосинтеза белка.

Подведем итоги:

Какие структуры различают в цитоскелете клетки?

Микротрубочки, микрофиламенты и промежуточные филаменты.

Каковы основные функции цитоскелета?

Опорные функции, движение органоидов, расхождение хромосом при делении клетки.

Что известно о строении клеточного центра?

Состоит из двух центриолей, каждая центриоль состоит из 9 триплетов микротрубочек.

Какие функции выполняет клеточный центр?

Отвечает за образование цитоскелета.

У каких организмов клеточный центр отсутствует или не содержит центриоли?

Отсутствует у прокариот, не содержит центриоли у высших растений и грибов.

Где образуются рибосомы? За какие функции они отвечают?

Образуютя в ядре, в ядрышке. Отвечают за синтез белка.

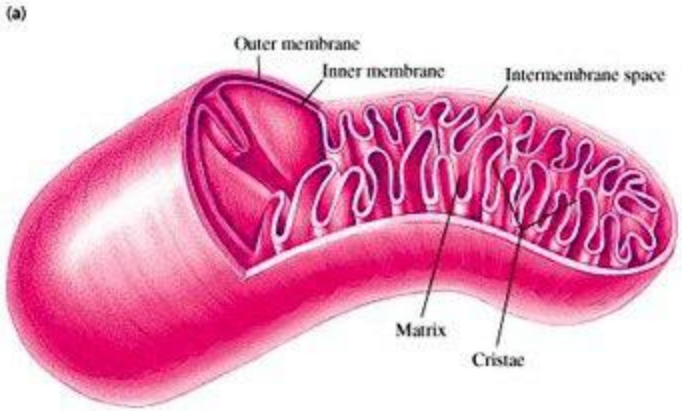
Что известно о строении рибосом?

Состоят из двух субъединиц, в состав которых входят рРНК и белки.

Каковы размеры рибосом?

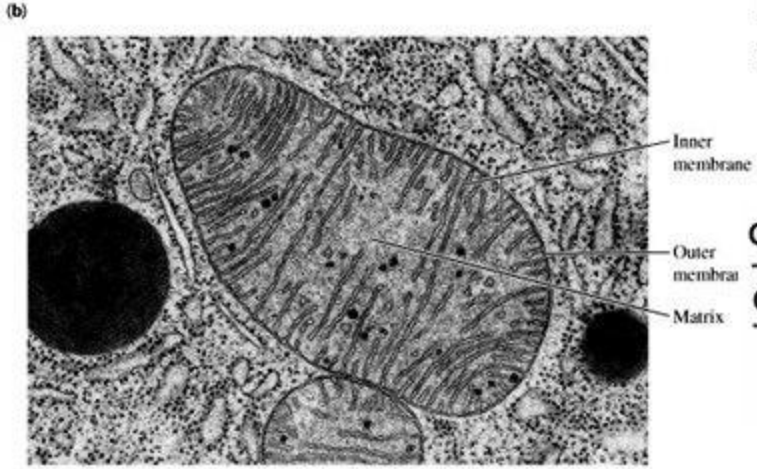
Диаметр – 20-30 нм, масса 70-80 S.

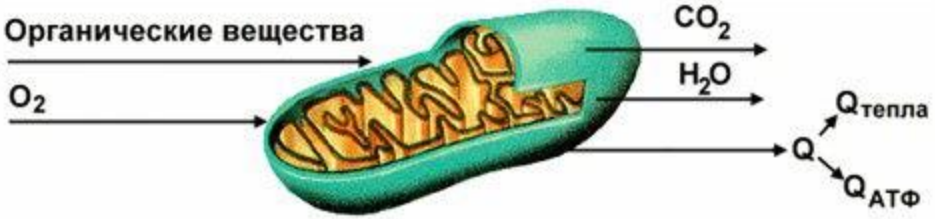
Двумембранные органоиды. Митохондрии



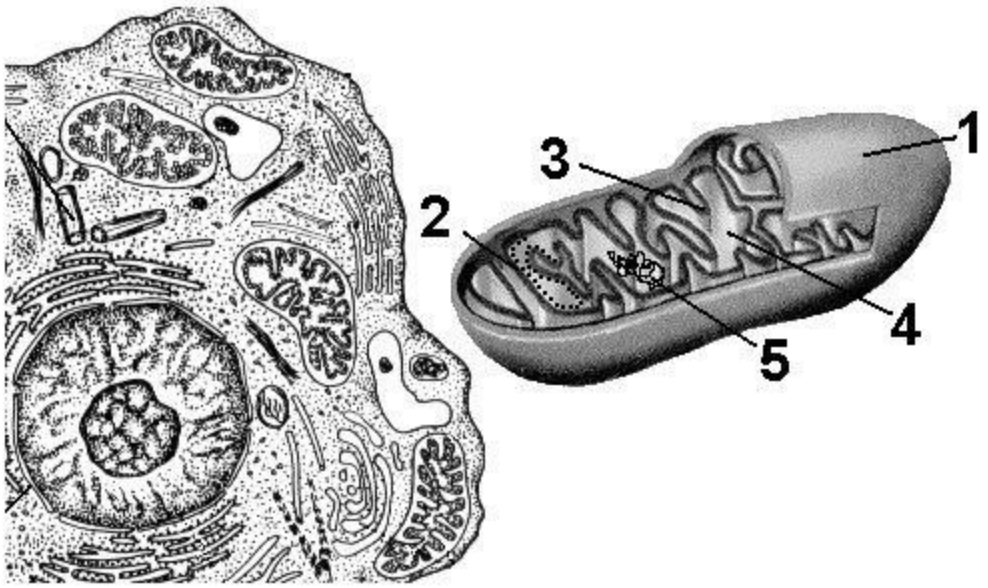
Митохондрии осуществляют синтез АТФ, происходящий в результате процессов окисления органических субстратов и фосфорилирования АДФ. Субстратами являются углеводы, аминокислоты, глицерин и жирные кислоты;

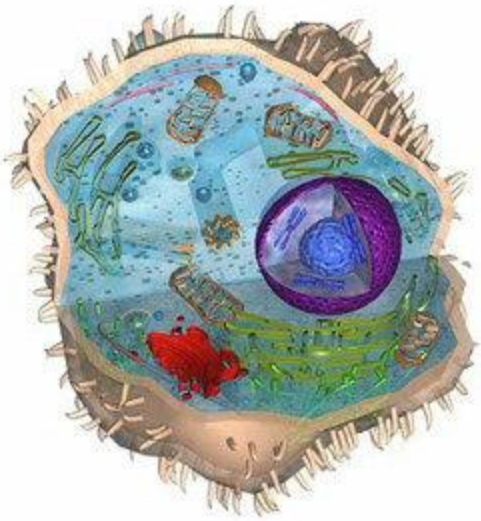
Кроме того в митохондриях происходит синтез многих митохондриальных белков.





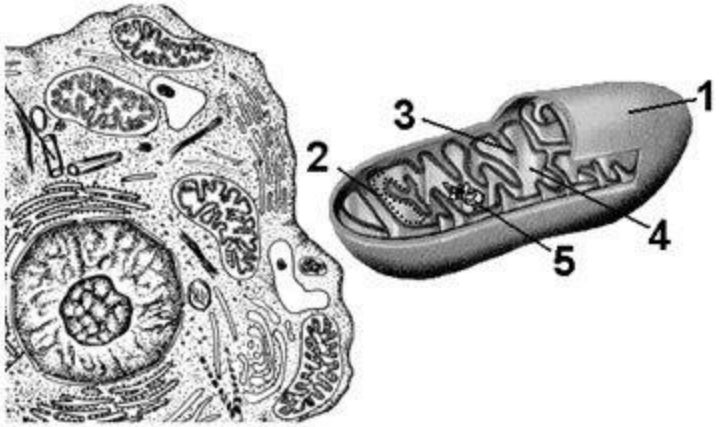
Двумембранные органоиды. Митохондрии

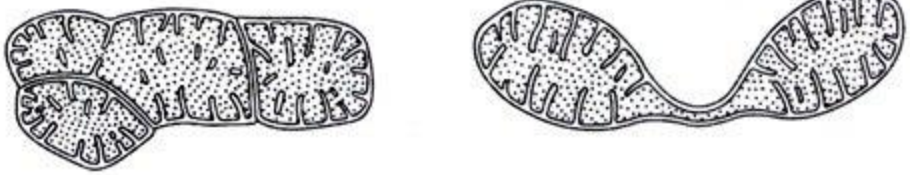




Длина митохондрий 1,5-10 мкм, диаметр — 0,25 - 1,00 мкм. Наружная мембрана митохондрий гладкая, внутренняя мембрана образует многочисленные впячивания — кристы, обладающие строго специфичной проницаемостью и системами активного транспорта. Число крист может колебаться от нескольких десятков до нескольких сотен и даже тысяч, в зависимости от функций клетки.

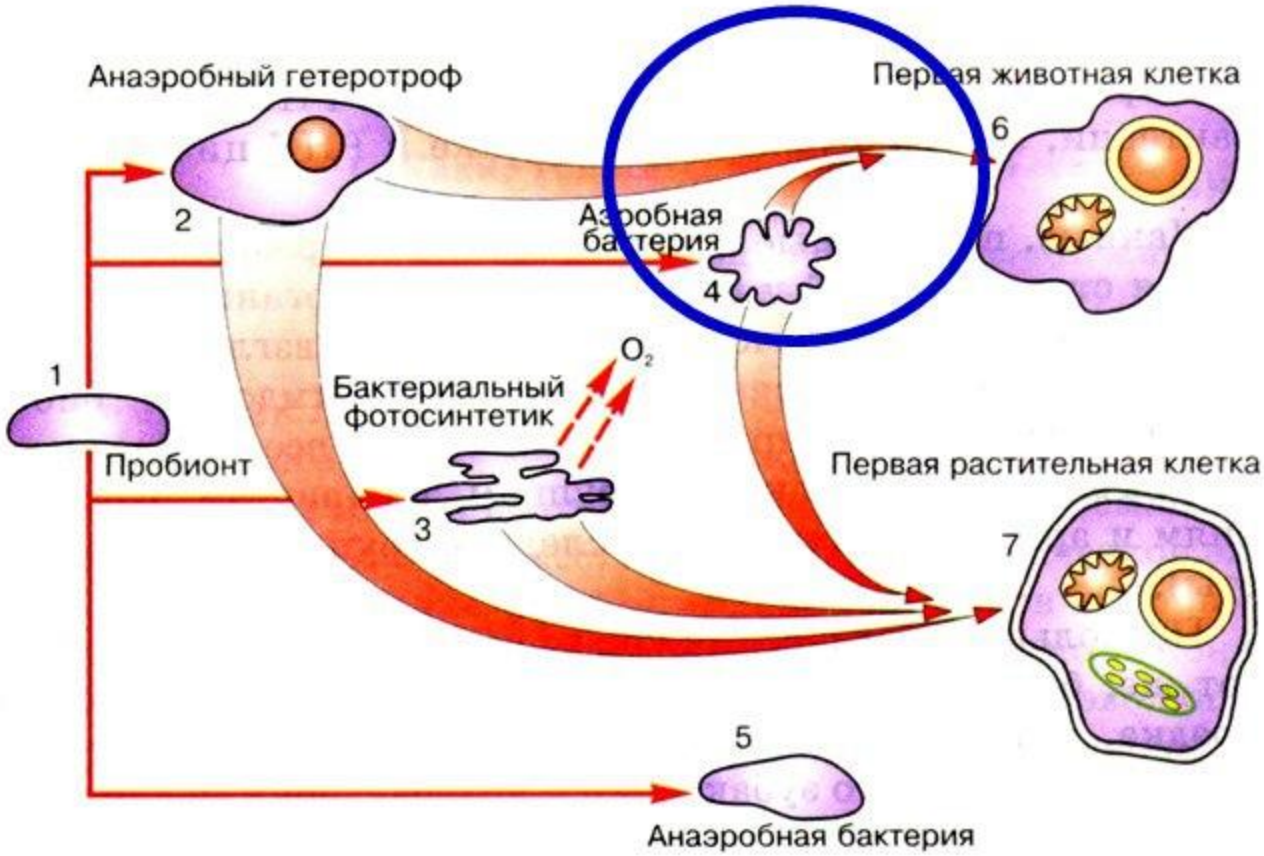
Двумембранные органоиды. Митохондрии





Наружная мембрана отделена от внутренней межмембранным пространством. Внутреннее пространство митохондрий заполнено гомогенным веществом — *матриксом*. В матриксе содержатся кольцевая молекула ДНК, специфические иРНК, тРНК и рибосомы (прокариотического типа), осуществляющие автономный биосинтез части белков, входящих в состав внутренней мембраны.

Двумембранные органоиды. Митохондрии



Согласно гипотезе симбиогенеза, митохондрии произошли от бактерий-окислителей, вступивших в симбиоз с анаэробной клеткой.

Двумембранные органоиды. Митохондрии

Значение симбиоза – при окислении образуется в 19 раз больше энергии, чем при гликолизе, бескислородном окислении.

Доказательства симбиотического происхождения митохондрий: в органоидах своя ДНК, кольцевая, как у бактерий, синтезируются свои белки, размножаются – как бактерии – делением. Но в процессе симбиоза большая часть генов перешла в ядро.

Подведем итоги:

Размеры митохондрий:

Диаметр около 1 мкм, а длина — до 7-10 мкм.

Мембраны митохондрий:

Митохондрии покрыты двумя мембранами: наружная мембрана гладкая, а внутренняя имеет многочисленные складки и выступы — кристы.

Функции митохондрий:

В мембрану крист встроены ферменты, окисляющие органические вещества с образованием энергии, большая часть которой идет на образование АТФ.

Образуются митохондрии:

Путем деления.

Какие факты говорят в пользу симбиотического происхождения митохондрий?

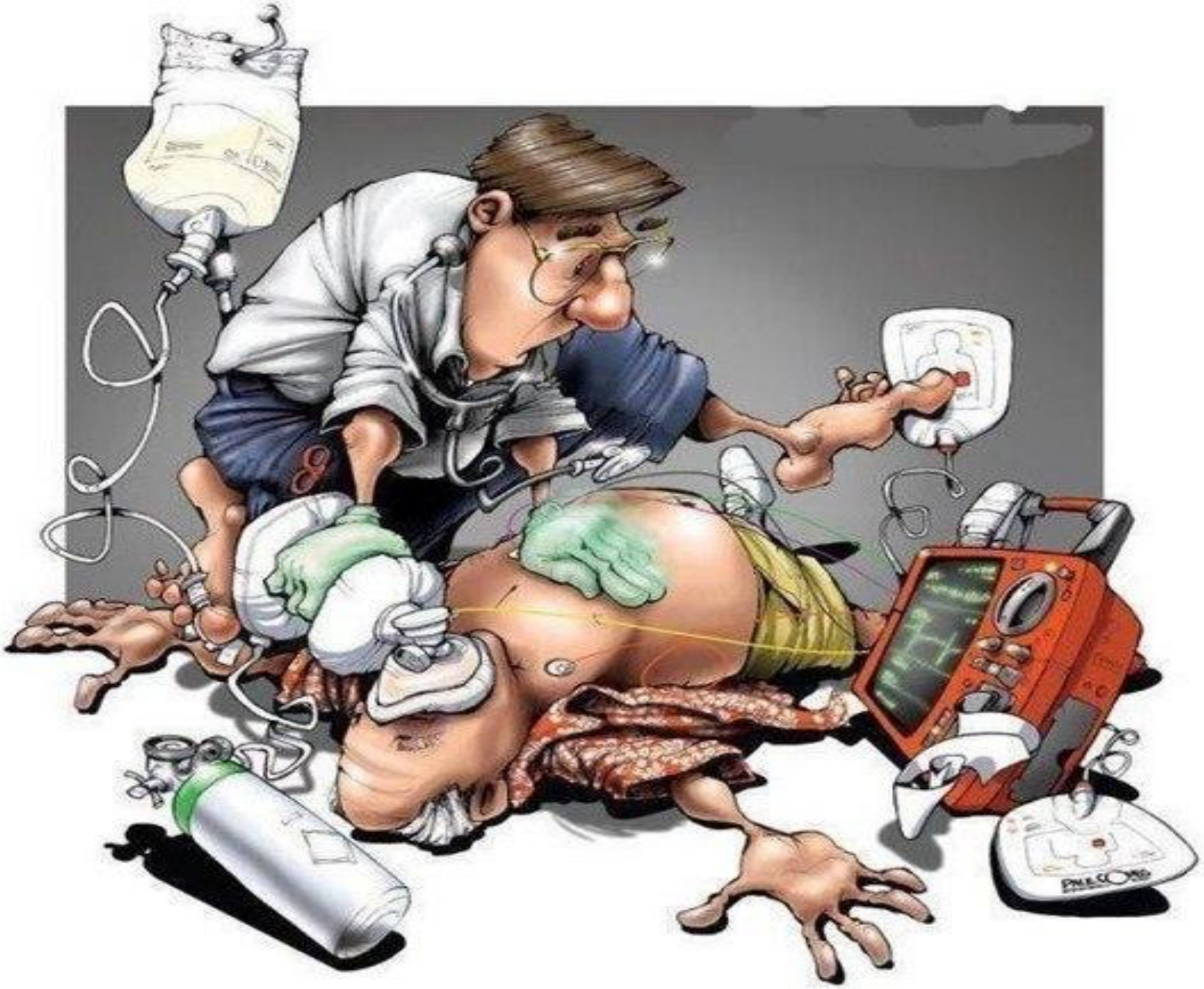
Митохондриальная ДНК так же, как и ДНК бактерий замкнута в кольцо; митохондриальные рибосомы такие же, как и рибосомы бактерий; механизм деления митохондрий сходен с таковым у бактерий.

Аппарат Гольджи

- Это мембранный органоид клетки в состав которого входят мембранные пузырьки, мембранные цистерны, мембранные трубочки. Является универсальным для всех эукориот, у некоторых одноклеточных паразитов может отсутствовать (кинетопласты). Цистерны в комплексе Гольджи изолированы друг от друга, транспорт между цистернами только в мембранной упаковке. Как правило цистерны связаны между собой фибриллярными структурами и в простейшем варианте комплекс Гольджи можно выделить мембранную элементарную часть, представленная стопкой мембранных цистерн , такая стопка получила название диктиосома. Такая стопка включает в себя не менее 4 цистерн. Какие-то цистерны оказываются дальше, какие-то ближе к ядерному аппарату.
- Универсальной функцией комплекса Гольджи является то, что он участвует в:
- формировании компонентов ПАКа
- формировании секреторных гранул
- формировании лизосом

Лизосомы

- Это универсальные органоиды эукариотной клетки, который представлен мембранными пузырьками, диаметром 0,4мкм, которые участвуют в обеспечении клетки реакций гидролиза. Все лизосомы имеют матрикс , состоящий из мукополисахаридов, к котором локализованы неактивные гидролазы. Ингибирование гидролаз осуществляется за счет их гликозилирования в ЭПС, за счет фосфолилирования в комплексе Гольджи, за счет того, что Ph матрикса не соответствует реакциям гидролиза. Функции лизосом реализуются в двух фагических циклах:
- аутофагический цикл
- гетерофагический цикл
- **Аутофагический цикл -** расщеплять старые, потерявшие функциональную активность компоненты клетки (митохондрии). Это обеспечивает физиологическую регенерацию клетки и возможность ее существования значительно дольше любую из ее структур
- расщеплять запасные питательные вещества в клетке
- расщеплять избыточное количество секреторных гранул.
- **Гетерофагический цикл.**
- Заключается в расщеплении веществ, поступающих в клетку из внешней среды. За счет любого из типов эндоцитоза формируется гетерофагосома, которая способна сливаться с первичной лизосомой. Весь дальнейший гетерофагический цикл осуществляется так же, как и аутофагический.
- **Функции гетерофагического цикла.**
- Трофическая у одноклеточных
- Защитная. Характерна для нейтрофилов и макрофагов.

Пероксисомы

- Это универсальный мембранный органоид клетки, диаметром примерно 0,15-0,25нм. Главной функцией пероксисом является расщепление длиннорадикальных жирных кислот. Хотя в целом они могут выполнять и другие функции. Мембрана пероксисом имеет типичное жидкостно-мозаичное строение и может увеличиваться за счет переносимых сюда специальными белками переносчиками сложных липидов и белков.
- Расщепление жирных кислот. При нарушении β-окисления жирных кислот наблюдается Синдром Боумена-Цельвегера. Он характеризуется отсутствием пероксисом в клетках. Новорожденные рождаются с очень маленьким весом и с патологичным развитием некоторых внутренних органов, например, мозга, печени, почек. Сильно отстают в развитие, рано погибают (до 1 года), причем в клетках обнаруживаются большое количество длиннорадикальных кислот.
- Пероксисомы участвуют в детоксикации многих вредных веществ, например, спиртов, альдегидов и кислот. Эта функция характерна для клеток печени, причем пероксисомы в печени имеют более крупные размеры. При хроническом употреблении алкоголя количество ацетилСоА в гепатоцитах резко возрастает. Это приводит к снижению β-окисления жирных кислот и к синтезу новых жирных кислот. Следовательно, начинается синтезироваться жиры, которые откладываются в клетках печени и это приводит к возникновению жирового перерождения печени (цирроз)
- Пероксисомы способны катализировать окисление уратов, т.к. в них находится фермент уратоксидаза. Концентрация уратов в крови способствует развитию определенных заболеваний, например, наследственные патологии метаболизма пурина приводят к увеличению концентрации уратов в десятки раз. В результате развивается подагра, которая заключается в отложении уратов в суставах и некоторых тканях, а также возникновении уратных камней в почках.