



СТРОЕНИЕ КЛЕТОК ЭУКАРИОТ:

цитоплазма, плазматическая мембрана, клеточная стенка, ядро

Эукариотическая клетка включает в себя три неразрывно связанные, жизненно важные части:

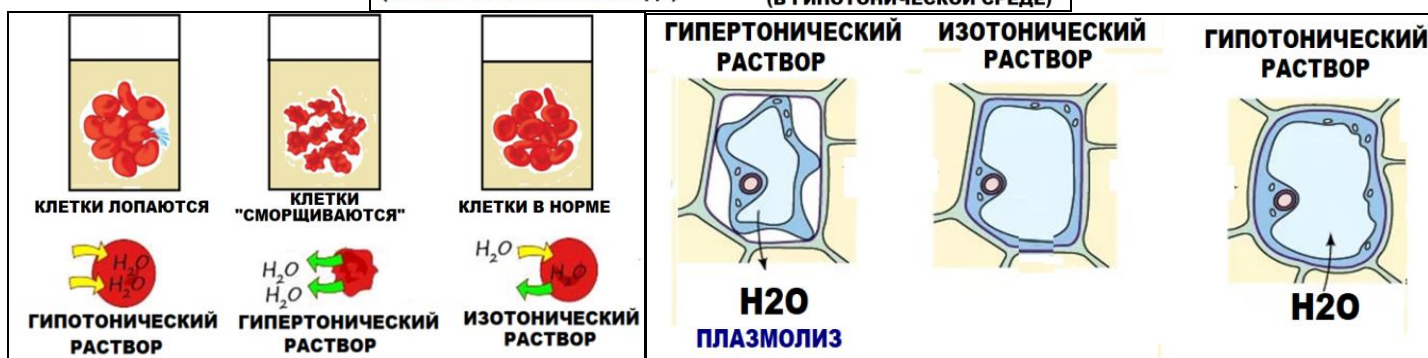
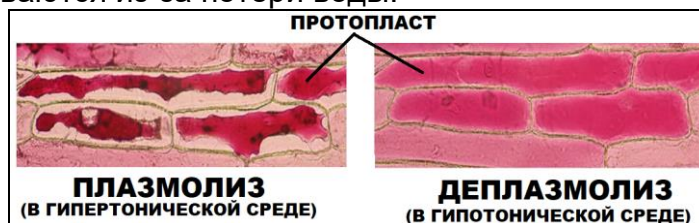
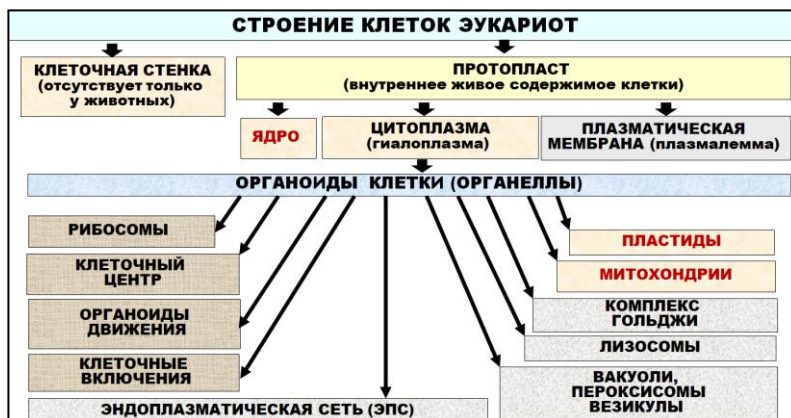
1. **Ядро** – главная часть клетки, хранит и передает наследственную информацию, управляет процессами в клетке.
2. **Плазматическая мембрана** (плазмолемма)- отграничивает клетку от межклеточного пространства.
3. **Цитоплазма** - полужидкая часть клетки между ядром и мембраной, где расположены органоиды клетки.

Внутреннее содержимое клетки называется **протопласт** и включает в себя цитоплазму, ядро и плазматическую мембрану. Объем протопласта может в клетке изменяться из-за разности концентрации веществ внутри и снаружи клетки.

Если клетку окружает **гипертоническая среда** (концентрация веществ снаружи больше, чем в клетке), по закону осмоса вода выходит из клетки и протопласт уменьшается в объеме – происходит **плазмолиз**. У растений в ходе плазмолиза протопласт отделяется от клеточной стенки.

Если клетку окружает **гипотоническая среда** (концентрация веществ снаружи меньше, чем в клетке), по закону осмоса вода из межклеточного пространства поступает в клетку и объем протопласта увеличивается, повышается внутриклеточное давление (тургорное давление). Если растительную клетку после плазмолиза поместить в гипотоническую среду, происходит **деплазмолиз** (восстановление объема протопласта).

У животных длительное нахождение клеток в гипотонической среде может привести к гибели клеток (клетки лопаются из-за увеличения объема), так как в животных клетках нет клеточной стенки, которая выдерживает увеличение давления внутри клетки. В гипертонической среде клетки животных сморщиваются из-за потери воды.



Цитоплазма (цитозоль, гиалоплазма)

Цитоплазма - это полужидкая среда, в которой расположены органоиды клетки. Она обеспечивает их взаимосвязь, транспорт веществ, в ней идут различные процессы. Цитоплазма пронизана микротрубочками, образующими **цитоскелет**. Цитоплазма эукариотной клетки разделена на отдельные отсеки - **компарменты** внутриклеточными мембранами. Клеточные отсеки позволяют разделить процессы, происходящие в клетке, предотвращают смешивание веществ, пересечение химических реакций. Внутри каждого отсека поддерживается свой химический состав, pH, концентрация различных веществ.



Движение цитоплазмы (циклоз). Движение цитоплазмы обеспечивает внутриклеточный и межклеточный транспорт веществ, перемещение органелл внутри клетки. В его осуществлении участвуют элементы цитоскелета — **микрофиламенты**, состоящие из нитей **актина**, которые сокращаясь, изменяют вязкость цитоплазмы и ее движение.

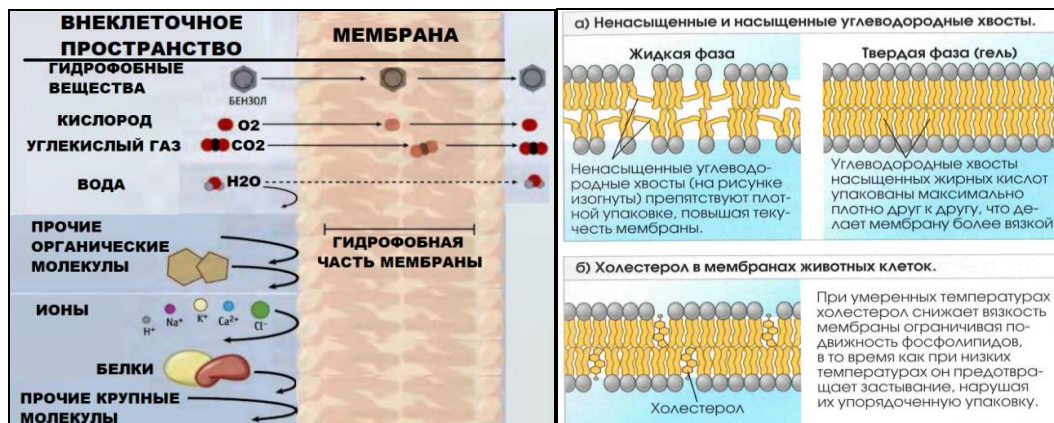
Все типы движения цитоплазмы имеют общую молекулярную основу, где большую роль играет АТФ как источник энергии для движения. Между движением цитоплазмы и внутриклеточными процессами обмена веществ существует глубокая взаимосвязь, поскольку изменение интенсивности метаболизма всегда сопровождается соответствующими изменениями в перемещении внутриклеточных структур. На этом основываются методы диагностики физиологического состояния клетки по изменению характера движения цитоплазмы. Движение цитоплазмы в клетках растений можно обнаружить также по перемещению хлоропластов и более мелких, чем хлоропласты, органелл — мелких бесцветных «зернышек», взвешенных в цитоплазме.

Плазматическая мембрана (плазмолемма)

Во всех клетках имеется плазматическая мембрана. Все мембраны в клеточных организмах, в том числе мембраны органоидов, устроены сходным образом. Основу мембраны составляет два слоя фосфолипидов (билипидный слой) и различные белки. В составе мембраны имеется также холестерин.



Фосфолипиды мембраны имеют гидрофильные головки, которые обращены в сторону межклеточного пространства и в сторону цитоплазмы. Гидрофобные хвосты из двух жирных кислот обращены вовнутрь. Фосфолипиды отграничивают содержимое клетки от межклеточного пространства и придают пластичность и текучесть мембране. **Текучесть мембраны** обусловлена движением фосфолипидов, которые очень быстро могут перемещаются вдоль мембраны. Пока сохраняется текучесть, сохраняется нормальный обмен веществ через мембрану. Но при понижении температуры до определенной величины мембрана застывает, становится плотной. Температура застывания мембраны **зависит от содержания насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в составе фосфолипидов**. **Чем больше ненасыщенных жирных кислот, тем ниже температура застывания.** Это связано с наличием у них изгибов в гидрофобных хвостах за счет двойной связи. У насыщенных жирных кислот гидрофобные хвосты прямые и они делают мембрану более плотной, вязкой и менее текучей. Поэтому у организмов северных широт и у холоднокровных животных в мембранах клеток больше ненасыщенных жирных кислот. Организмы, обитающие в изменяющихся условиях, могут изменять соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в мембранах клеток, приспосабливаясь к температурным изменениям.

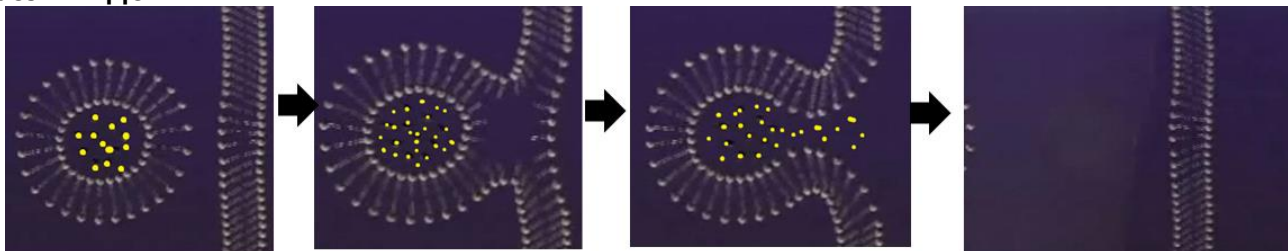




Билипидный слой также осуществляет транспорт гидрофобных веществ, мелких незаряженных молекул (кислород, углекислый газ), которые способны быстро диффундировать через случайные щели между липидами.

Белки мембраны разнообразны. Имеются поверхностные белки, полупогруженные (полуинтегральные) белки и пронизывающие (интегральные) белки. Главная функция белков мембраны- избирательный транспорт веществ. **Холестерин** находится внутри мембраны и придает ей прочность, стабилизирует ее текучесть, влияет на транспорт веществ, уплотняя или «разрыхляя» мембрану.

Мембраны обладают свойством **самозамыкаться и сливаться за счет движения фосфолипидов**.

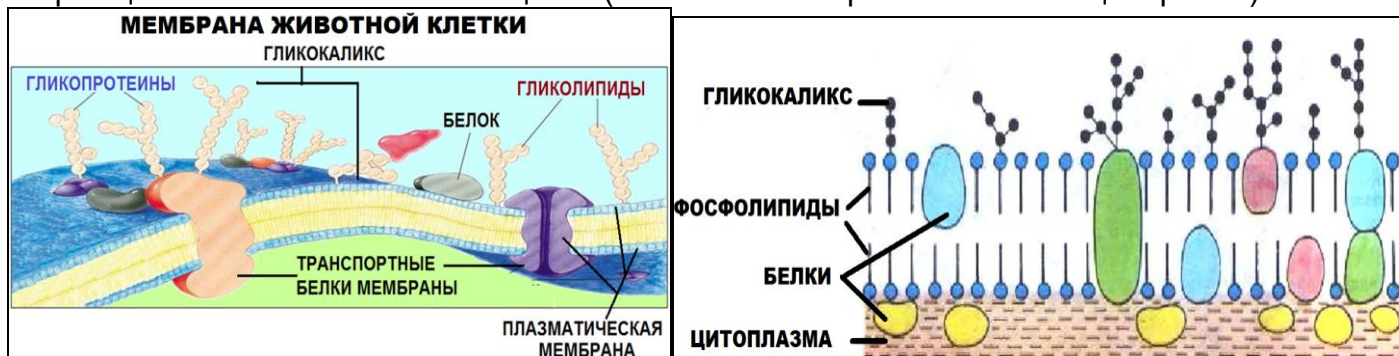


Функции плазматической мембраны:

- 1) **избирательный транспорт веществ** – осуществляют белки мембраны
- 2) **отделяет содержимое клетки от межклеточной среды** за счет гидрофобности фосфолипидов
- 3) **ферментативная** - встроенные в мембрану ферменты ускоряют реакции
- 4) **рецепторная (сигнальная)** -рецепторные белки мембраны воспринимают сигналы из окружающей среды и передают их в клетку;
- 5) **защитная** - антитела в составе мембраны связывают антигены и предупреждают их проникновение в клетку;
- 6) **обеспечение взаимодействия между клетками**
- 7) **опорная**- к белкам мембраны прикрепляются элементы цитоскелета
- 8) **у животных обеспечивает транспорт веществ путем эндоцитоза** (проводит в клетку вещества за счет впячивания внутрь) **и экзоцитоза** (обеспечивает выведение веществ из клетки).

Поверх мембраны животной клетки выступают сложные углеводы- олигосахариды (гликолипиды и гликопротеины), связанные с липидами и белками мембраны, образующие **гликокаликс**. **Функции гликокаликса:**

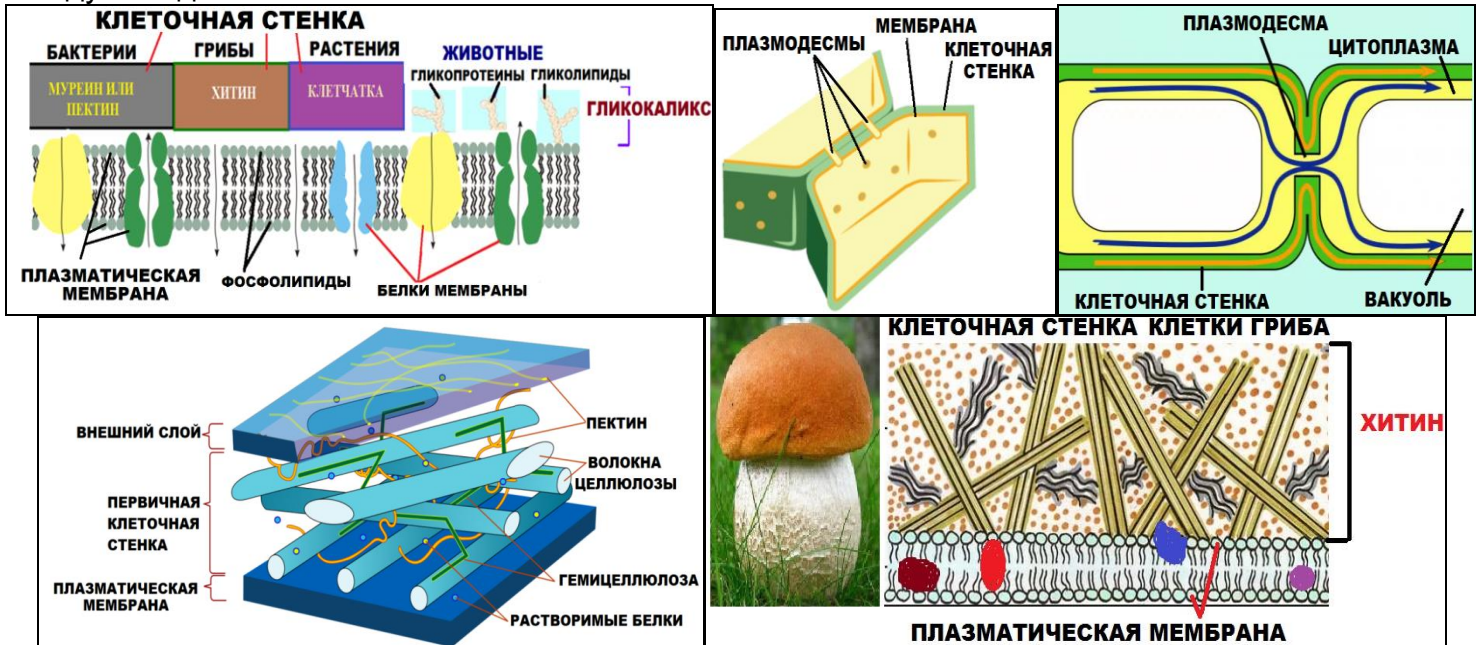
- 1) рецепторная (позволяет распознавать гормоны, медиаторы);
- 2) обеспечивает узнавание и скрепление соседних клеток друг с другом, объединяя их в ткани;
- 3) участвует в обеспечении избирательности транспорта веществ через мембрану;
- 4) в клетках кишечного эпителия служит местом локализации ферментов, осуществляющих расщепление питательных веществ (обеспечивает пристеночное пищеварение).





Клеточная стенка (оболочка клетки)

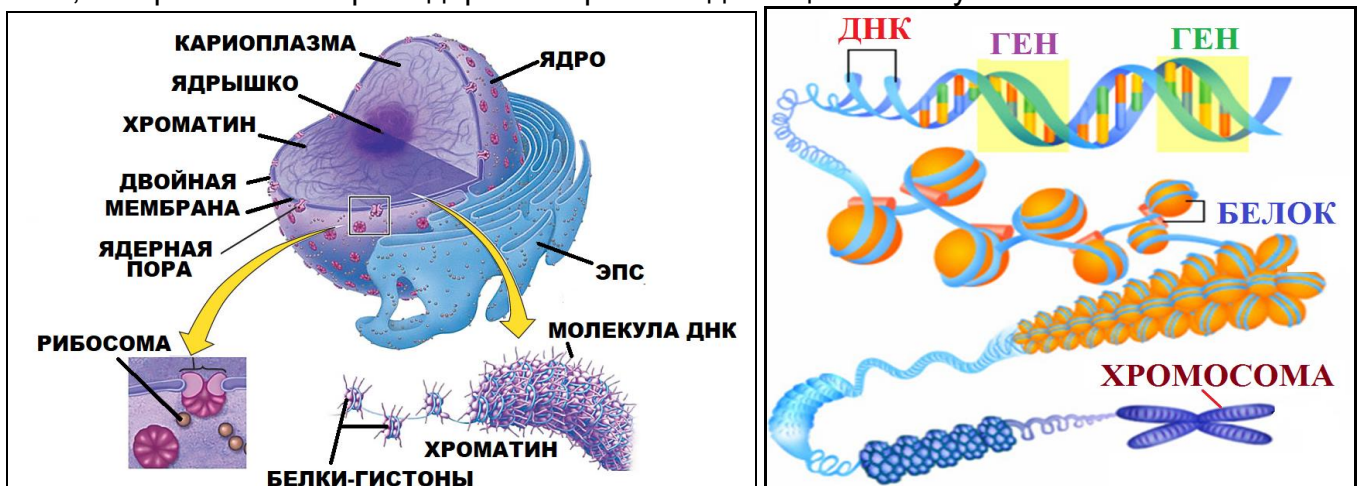
Поверх мембраны у всех организмов, кроме животных, есть **клеточная стенка** из структурных полисахаридов. У растений она состоит из клетчатки, у грибов из хитина, у бактерий из муреина. **Функции:** *придает прочность, *служит опорой, *защищает от проникновения патогенных микробов, *способствует сохранению формы клетки, *регулирует направление растяжения клеток при их росте. Клеточная стенка у растений позволяет противостоять внутриклеточному тургорному давлению и защищает от разрыва клетки. Через поры и **плазмодесмы** (цитоплазматические мостики) обеспечивает соединение цитоплазмы и транспорт веществ между соседними клетками.



Ядро

Важной частью эукариотических клеток является ядро. Большинство клеток имеет только одно ядро. Но в некоторых клетках может быть два ядра (например, у инфузорий). Есть и многоядерные клетки (например, поперечно-полосатые мышечные клетки). Некоторые клетки эукариот в процессе созревания могут потерять ядро, и такие клетки становятся безъядерными. Например, эритроциты и тромбоциты млекопитающих, ситовидные трубки растений.

Строение ядра. Ядро имеет две мембраны, наружная мембрана связана с мембранами ЭПС. В мембране имеются **поры**, образованные за счет слияния наружной и внутренней мембран. Внутри ядра есть **кариоплазма** (ядерный сок), содержащая наследственную информацию в виде хроматина и ферменты, участвующие в процессах репликации ДНК, транскрипции, образовании субъединиц рибосом. Хроматин представляет комплекс молекулы ДНК и белков-гистонов, которые участвуют в упаковке нитей ДНК в ядре и в регуляции считывания с неё информации. Перед делением клетки хроматин спирализуется и образует компактные хромосомы. В ядре присутствует **одно или несколько ядрышек**. **Ядрышки** - это небольшие участки хромосом, содержащие гены рибосомных РНК. После их синтеза идет сборка большой и малой субъединиц рибосом, которые затем через ядерные поры выходят в цитоплазму.





Функции ядра. Ядро обеспечивает хранение и передачу наследственной информации, ее реализацию через синтез белков, а также регулирует процессы в клетке.

Каждый вид организмов имеет свой **кариотип** - **совокупность признаков** (число, размеры, форма и т. д.) **полного набора хромосом**, присущая клеткам данного биологического вида (**видовой кариотип**).

КАРИОТИП ЧЕЛОВЕКА											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	XX	
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	XX		13	14				