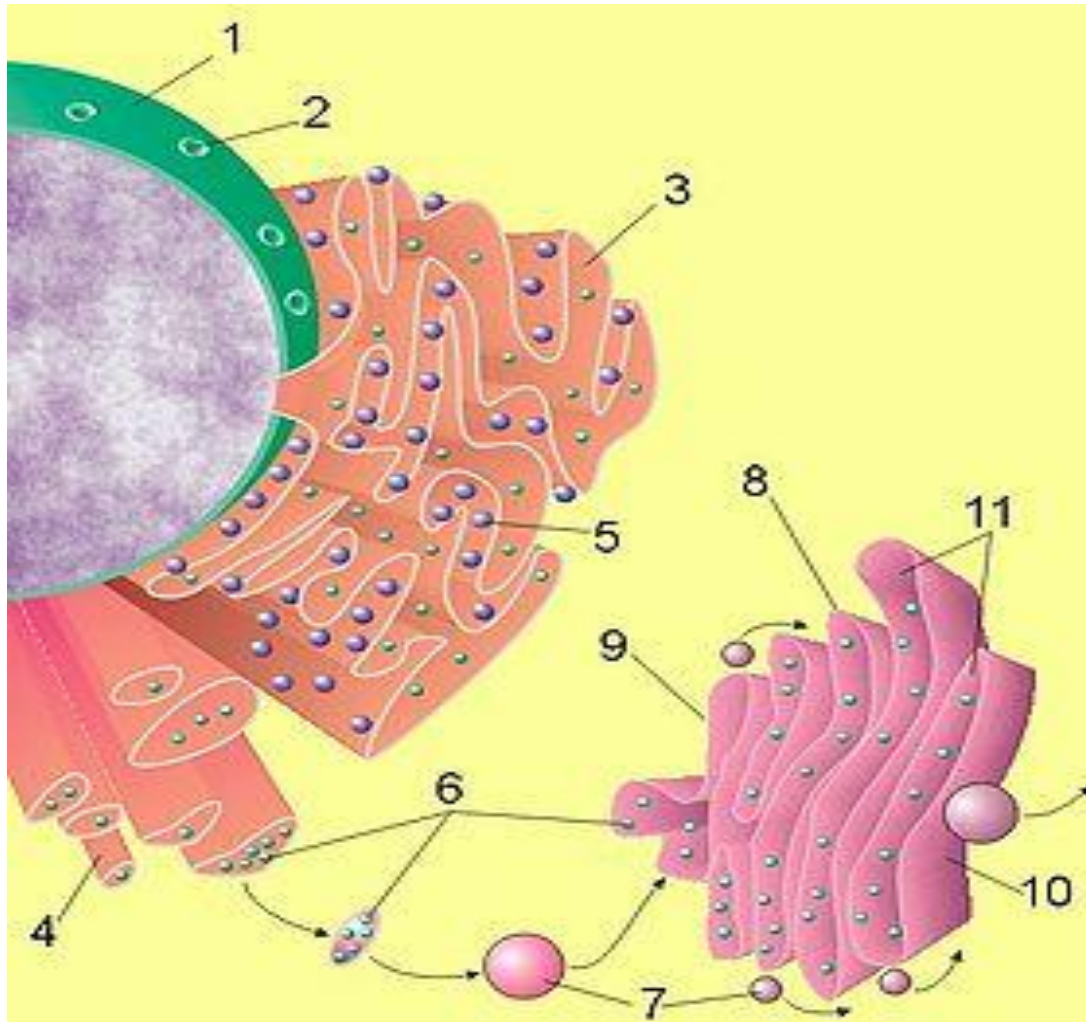


Цитоплазма

ЭПС

- **Эндоплазматическая сеть (ЭПС), или эндоплазматический ретикулум (ЭПР),** — одномембранный органоид. Представляет собой систему мембран, формирующих «цистерны» и каналы, соединенных друг с другом и ограничивающих единое внутреннее пространство — полости ЭПС. Мембраны с одной стороны связаны с цитоплазматической мембраной, с другой — с наружной ядерной мембраной. Различают два вида ЭПС: 1) **шероховатая (гранулярная),** содержащая на своей поверхности рибосомы, и 2) **гладкая (агранулярная),** мембраны которой рибосом не несут.
- **Функции:**
 - 1) транспорт веществ из одной части клетки в другую,
 - 2) разделение цитоплазмы клетки на компартменты («отсеки»),
 - 3) синтез углеводов и липидов (гладкая ЭПС),
 - 4) синтез белка (шероховатая ЭПС),
 - 5) место образования аппарата Гольджи.

ЭПС



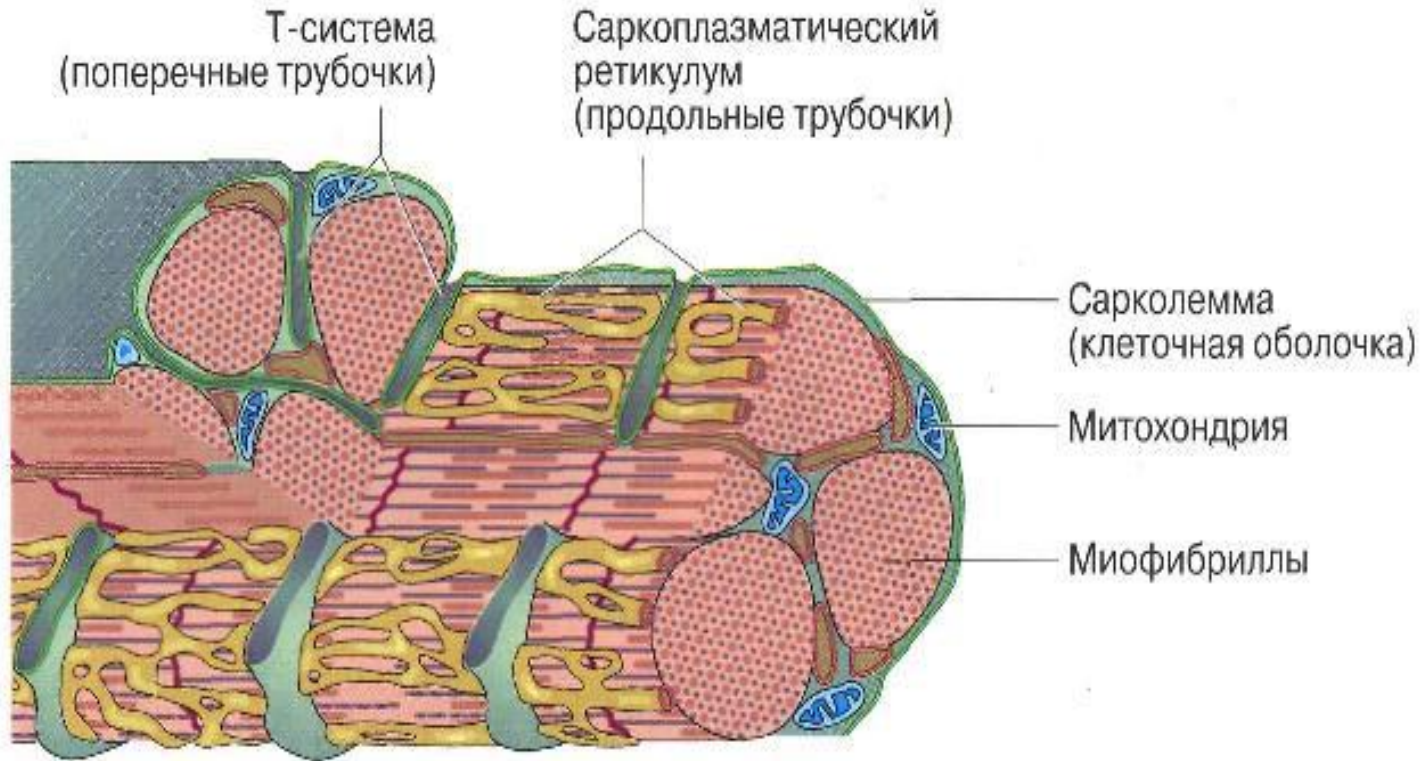
- (1) Ядро клетки.
- (2) Поры ядерной мембраны.
- (3) Гранулярный эндоплазматический ретикулум.
- (4) Агранулярный эндоплазматический ретикулум.
- (5) Рибосомы на поверхности гранулярного эндоплазматического ретикулума.
- (6) Макромолекулы
- (7) Транспортные везикулы.
- (8) Комплекс Гольджи.
- (9) Цис-Гольджи
- (10) Транс-Гольджи

- При участии эндоплазматического ретикулума происходит трансляция и транспорт белков, синтез и транспорт липидов и стероидов. Для ЭПС характерно также накопление продуктов синтеза. Эндоплазматический ретикулум принимает участие в том числе и в создании новой ядерной оболочки (например после митоза). Эндоплазматический ретикулум содержит внутриклеточный запас кальция, который является, в частности, медиатором сокращения мышечной клетки. В клетках мышечных волокон расположена особая форма эндоплазматического ретикулума — саркоплазматическая сеть.

Агранулярная ЭПС

- Ферменты агранулярного эндоплазматического ретикулума участвуют в синтезе различных липидов и фосфолипидов, жирных кислот и стероидов. В частности, в связи с этим в клетках надпочечников и печени преобладает агранулярный эндоплазматический ретикулум.
- В а. ЭПС происходит синтез полисахаридов (крахмала – у растений, гликогена -у животных
- Один из ферментов агранулярного ЭПС отщепляет от первого продукта гликолиза, глюкоза-6-фосфата, фосфогруппу, позволяя таким образом глюкозе покинуть клетку и повысить уровень сахаров в крови.
- Гладкий эндоплазматический ретикулум клеток печени принимает активное участие в нейтрализации всевозможных ядов. Ферменты гладкого ЭПР присоединяют к молекулам токсичных веществ гидрофильные радикалы, в результате чего повышается растворимость токсичных веществ в крови и моче, и они быстрее выводятся из организма. В случае непрерывного поступления ядов, медикаментов или алкоголя образуется большее количество агранулярного ЭПР, что повышает дозу действующего вещества, необходимую для достижения прежнего эффекта.

- Особую форму агранулярного эндоплазматического ретикулаума, саркоплазматический ретикулум, представляет собой ЭПС в мышечных клетках, в которых ионы кальция активно закачиваются из цитоплазмы в полости ЭПР против градиента концентрации в невозбуждённом состоянии клетки и освобождаются в цитоплазму для инициации сокращения.

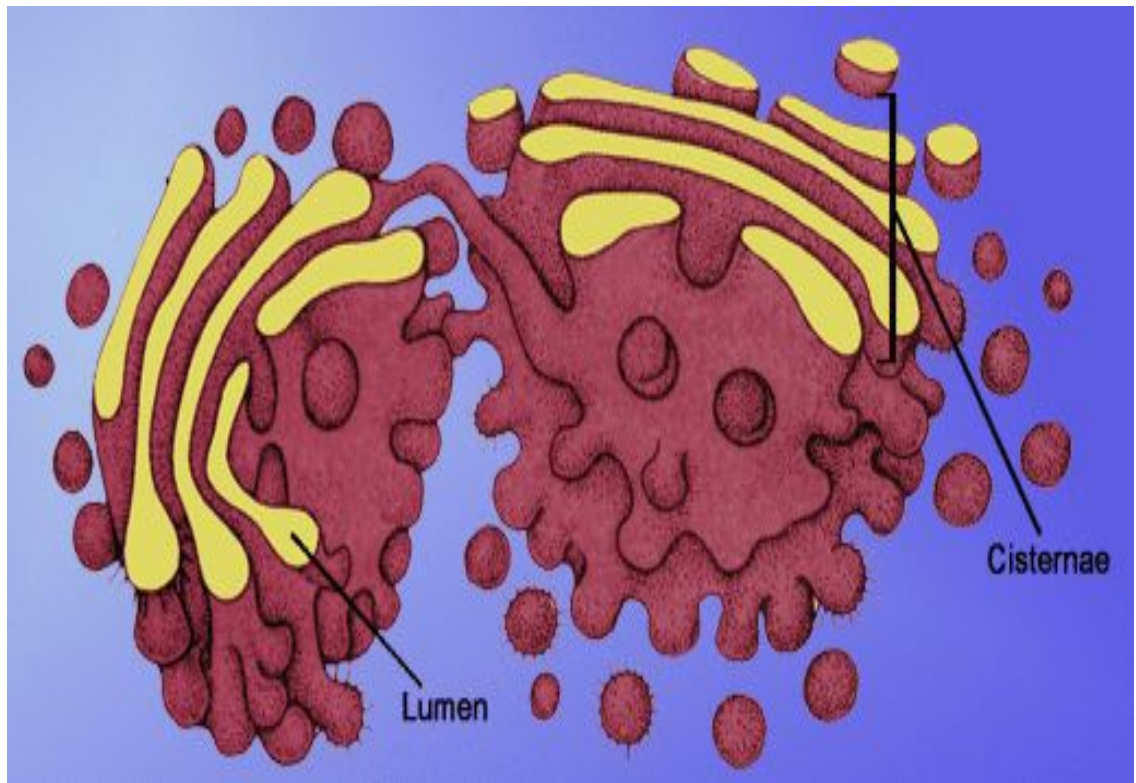
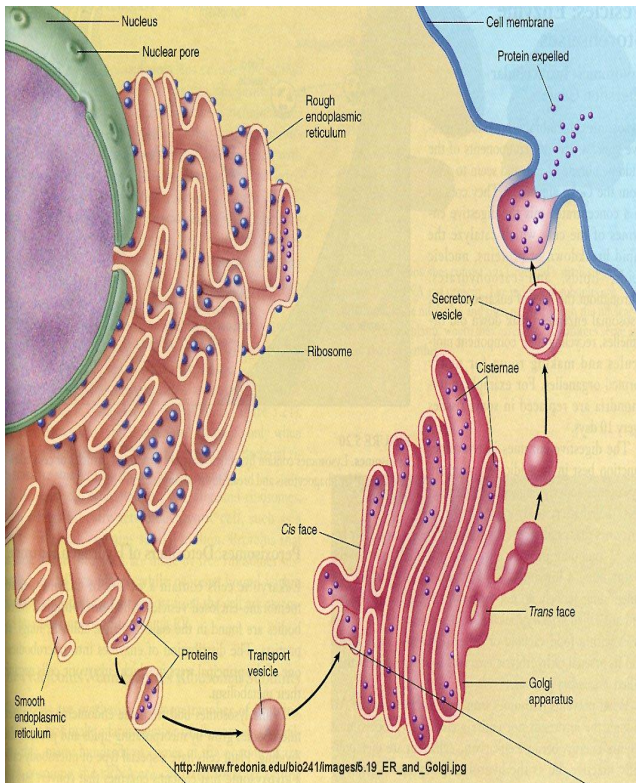


Гранулярная ЭПС

- **Функции гранулярного эндоплазматического ретикулума**
- Гранулярный эндоплазматический ретикулум имеет две функции: синтез белков и производство мембран.
- **Синтез белков**
- Белки, протеиды, состоящие из нескольких составных частей, синтезируются на поверхности рибосом, которые могут быть присоединены к поверхности ЭПС. Полученные полипептидные цепочки помещаются в полости гранулярного эндоплазматического ретикулума (куда попадают и полипептидные цепочки, синтезированные в цитозоле), где впоследствии правильным образом обрезаются и сворачиваются. Таким образом, линейные последовательности аминокислот получают после транслокации в эндоплазматический ретикулум необходимую трёхмерную структуру, после чего повторно перемещаются в цитозоль.
- **Синтез мембран**
- Производством фосфолипидов ЭПР расширяет собственную поверхность мембраны, которая посредством транспортных везикул посылает фрагменты мембраны в другие части мембранной системы.

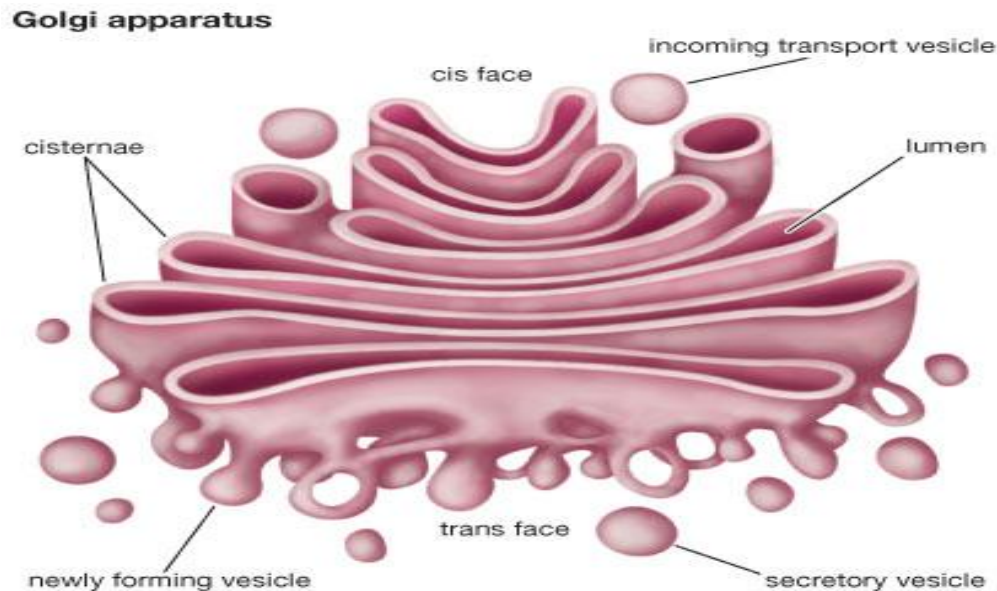
Аппарат Гольджи

- Комплекс Гольджи состоит из диктиосом, представляющих собой стопку дискообразных мембранных мешочков (цистерн), несколько расширенных ближе к краям, и связанную с ними систему пузырьков Гольджи.



Транспорт веществ из ЭПС В апп. Гольджи

- Аппарат Гольджи асимметричен — цистерны, располагающиеся ближе к ядру клетки (*цис*-Гольджи) содержат наименее зрелые белки, к этим цистернам непрерывно присоединяются мембранные пузырьки — [везикулы](#), отпочковывающиеся от гранулярного эндоплазматического ретикулума (ЭПР), на мембранах которого и происходит синтез белков [рибосомами](#). Перемещение белков из эндоплазматической сети (ЭПС) в аппарат Гольджи происходит неизбирательно, однако не полностью или неправильно свернутые белки остаются при этом в ЭПС. Возвращение белков из аппарата Гольджи в ЭПС требует наличия специфической сигнальной последовательности (лизин-аспарагин-глутамин-лейцин) и происходит благодаря связыванию этих белков с мембранными рецепторами в *цис*-Гольджи.



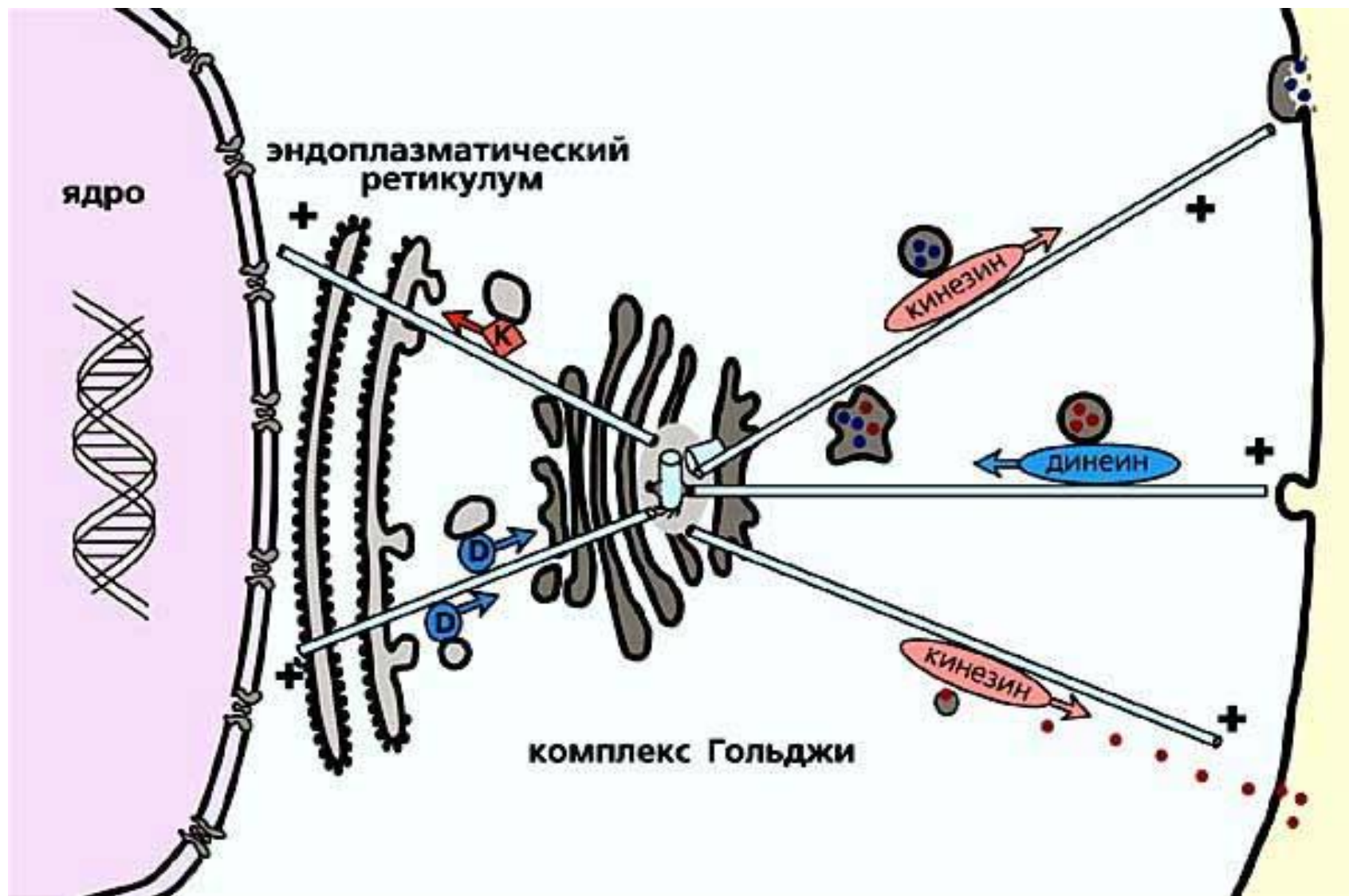
- В цистернах аппарата Гольджи созревают белки предназначенные для секреции, трансмембранные белки плазматической мембраны, белки лизосом и т. д.

Созревающие белки последовательно перемещаются по цистернам в органеллы, в которых происходят их модификации — гликозилирование и фосфорилирование.

При О-гликозилировании к белкам присоединяются сложные сахара через атом кислорода. При фосфорилировании происходит присоединение к белкам остатка ортофосфорной кислоты.

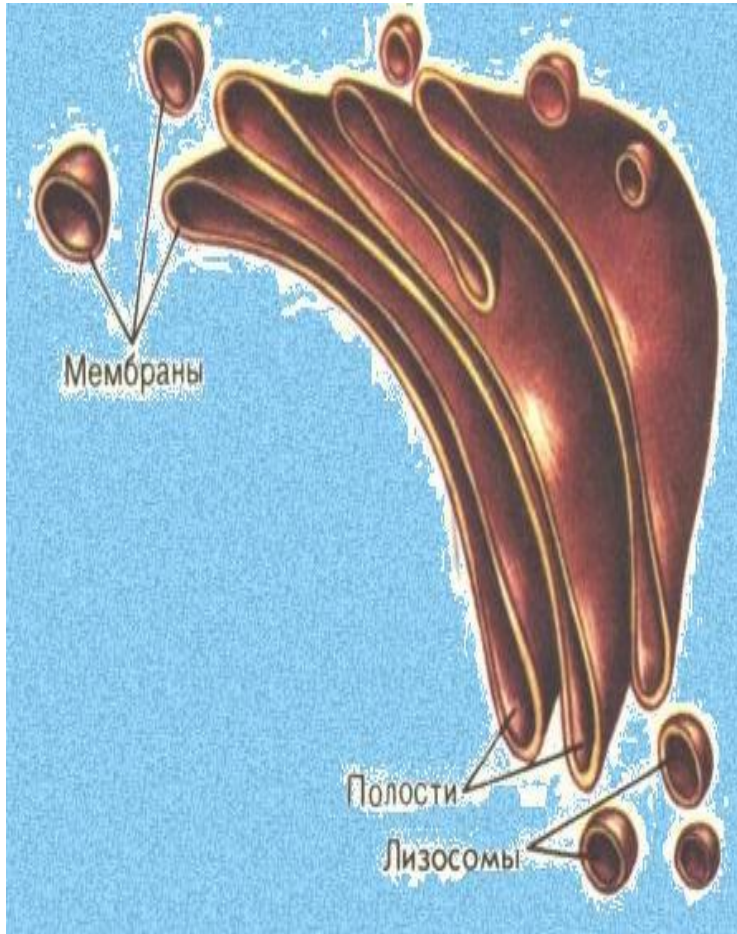
Транспорт веществ из аппарата Гольджи

- В конце концов от *транс*-Гольджи отпочковываются пузырьки, содержащие полностью зрелые белки. Главная функция аппарата Гольджи — сортировка проходящих через него белков. В аппарате Гольджи происходит формирование «трехнаправленного белкового потока»:
- созревание и транспорт белков плазматической мембраны;
- созревание и транспорт [секретов](#);
- созревание и транспорт [ферментов](#) лизосом.
- С помощью везикулярного транспорта прошедшие через аппарат Гольджи белки доставляются «по адресу» в зависимости от полученных ими в аппарате Гольджи «меток». Механизмы этого процесса также не до конца понятны. Известно, что транспорт белков из аппарата Гольджи требует участия специфических мембранных рецепторов, которые опознают «груз» и обеспечивают избирательную стыковку пузырька с той или иной органеллой.



Схема, иллюстрирующая работу аппарата Гольджи. Транспорт в направлении к аппарату Гольджи осуществляет моторный белок динеин, доставку созревших в аппарате Гольджи белков по отходящим от centrosомы микротрубочкам все части клетки осуществляет моторный белок кинезин

Лизосомы



- Лизосомы — это органеллы диаметром 0,2-2,0 мкм, окруженные простой мембраной, способные принимать самые разные формы. Обычно на клетку приходится несколько сотен лизосом. Функция лизосом заключается в деградации клеточных компонентов. Деградация достигается за счет присутствия в лизосомах около 40 типов различных расщепляющих ферментов — *гидролаз* с оптимумом действия в кислой области. Главный фермент лизосом — *кислая фосфатаза*. В мембране лизосом находятся АТФ-зависимые протонные насосы вакуольного типа. Они обогащают лизосомы протонами, вследствие чего для внутренней среды лизосом pH 4,5-5,0 (в то время как в цитоплазме pH 7,0-7,3).

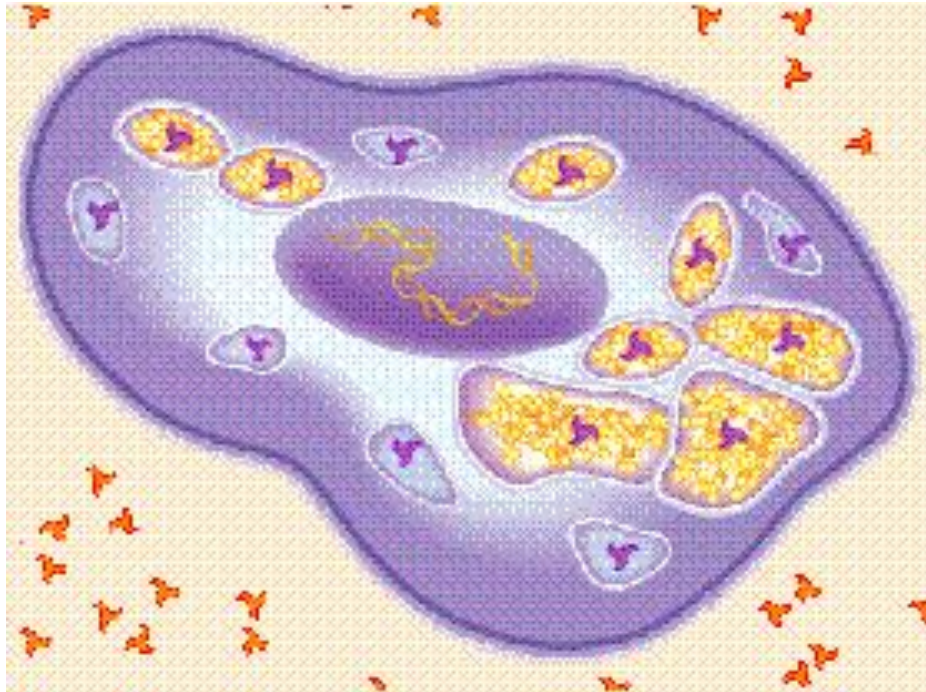
Функции лизосом



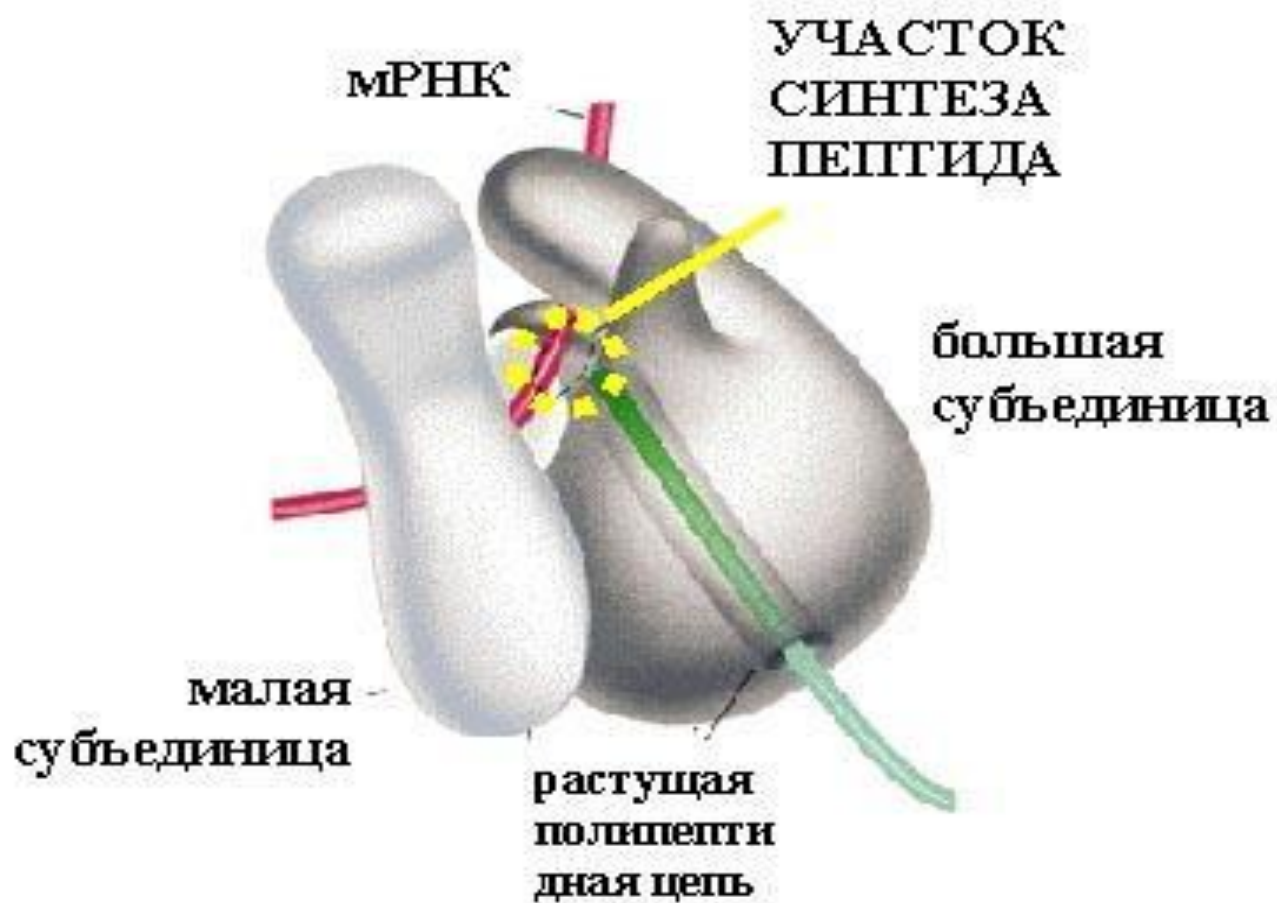
Б. Функции

- Главная функция лизосом — ферментативная деградация попавших в них макромолекул и органелл. Примером может служить деградация отработавших митохондрий по механизму **аутофагии**
- Лизосомы ответственны также за деградацию макромолекул и частиц, захваченных клетками путем **эндоцитоза** и **фагоцитоза**, например липопротеинов, протеогормонов и бактерий - **гетерофагия**.

Лизосомальные болезни – болезни накопления

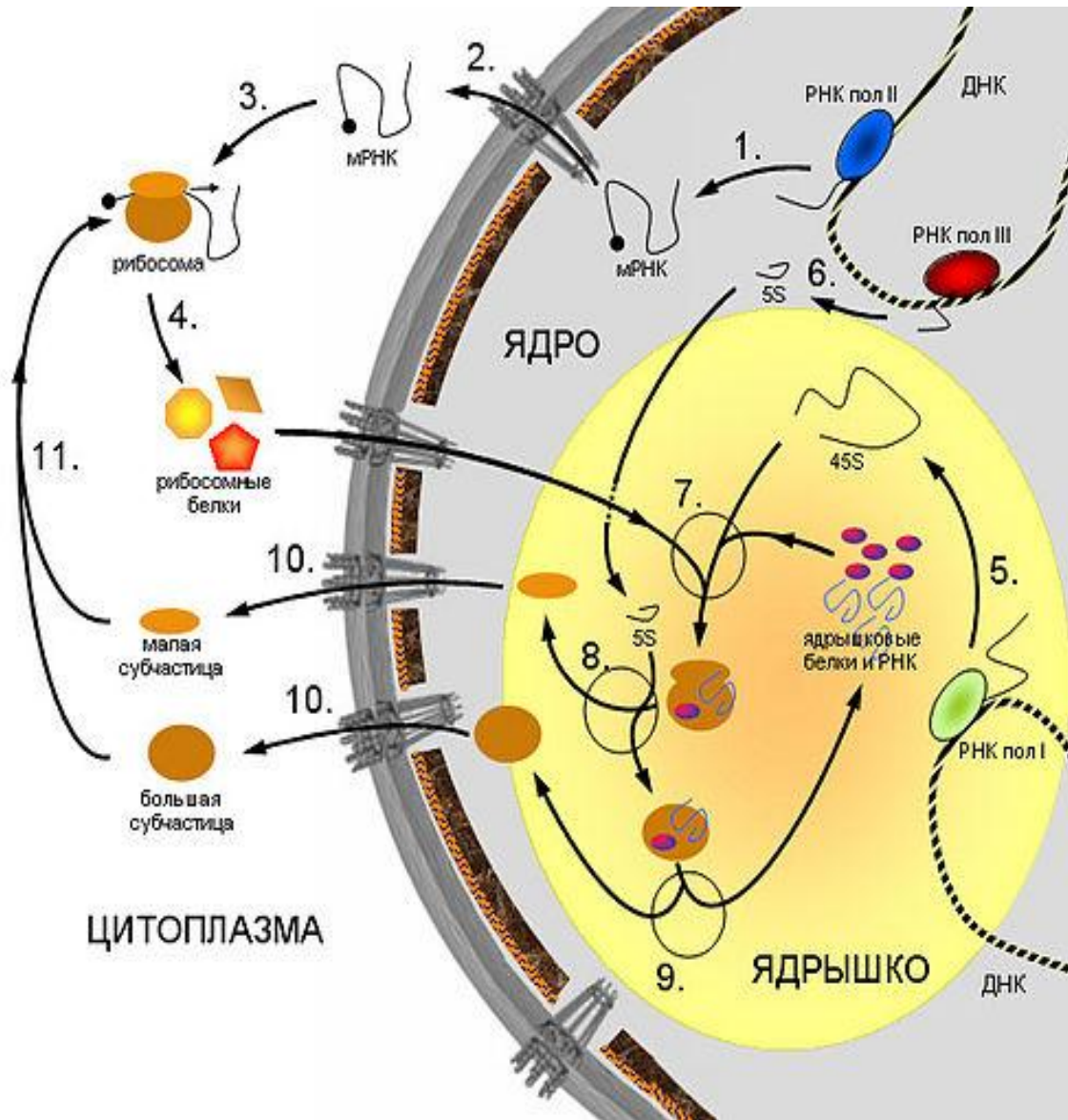


Рибосомы



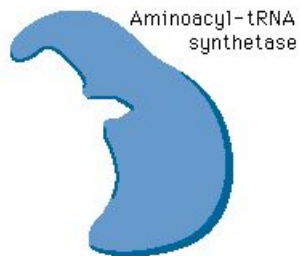
- Рибосомы представляют собой нуклеопроteid, в составе которого отношение РНК/белок составляет 1:1 у высших животных и 60-65:35-40 у бактерий. Рибосомная РНК составляет около 70 % всей РНК клетки. Константа седиментации (скорость оседания в ультрацентрифуге) рибосом эукариотических клеток равняется 80S (большая и малая субъединицы 60S и 40S, соответственно), бактериальных клеток (а также митохондрий и пластид) — 70S (большая и малая субъединицы 50S и 30S, соответственно).

Синтез рибосом

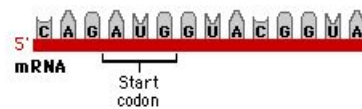


1. Синтез мРНК рибосомных белков РНК полимеразой II.
2. Экспорт мРНК из ядра.
3. Узнавание мРНК рибосомой
4. синтез рибосомных белков.
5. Синтез предшественника рРНК (45S)
6. Синтез 5S рРНК РНК полимеразой III.
7. Сборка большой рибонуклеопротеидной частицы, субчастиц.
8. Присоединение 5S рРНК, отделение малой рибосомной субчастицы.
9. Дозревание большой субчастицы, высвобождение ядрышковых белков и РНК.
10. Выход рибосомных

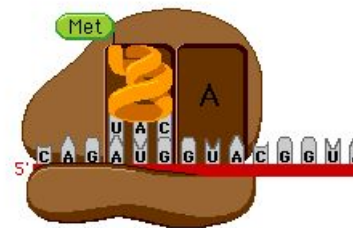
Трансляция



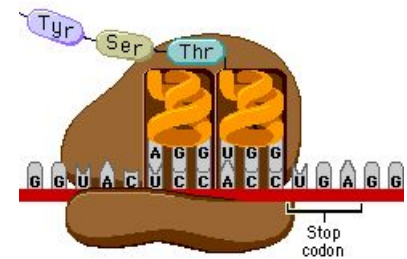
Активизация
аминокислот



инициация



элонгация



терминация

- http://bigarchive.ru/med/anatomy_and_physiology/13.php
- <http://elementy.ru/lib/430462>