
Молекулярная биология для биоинформатиков

- **Академический университет**

Володина Наталья Яковлевна

Лекция 2 - Введение в биологию

- Строение клетки (обзор)
- Органеллы, ядро, мембраны, основные виды живых организмов (прокариоты и эукариоты), вирусы

Клеточная теория

- Клетка – основная единица жизни

Размер эукариотической клетки - 15-20 мкм

Ограничение размеров клетки:

1. Необходимое для жизнедеятельности количество макромолекул
2. С увеличением объемов клетки скорости химических реакций ограничиваются скоростью диффузии молекул.
3. Оптимальное соотношение S/V .

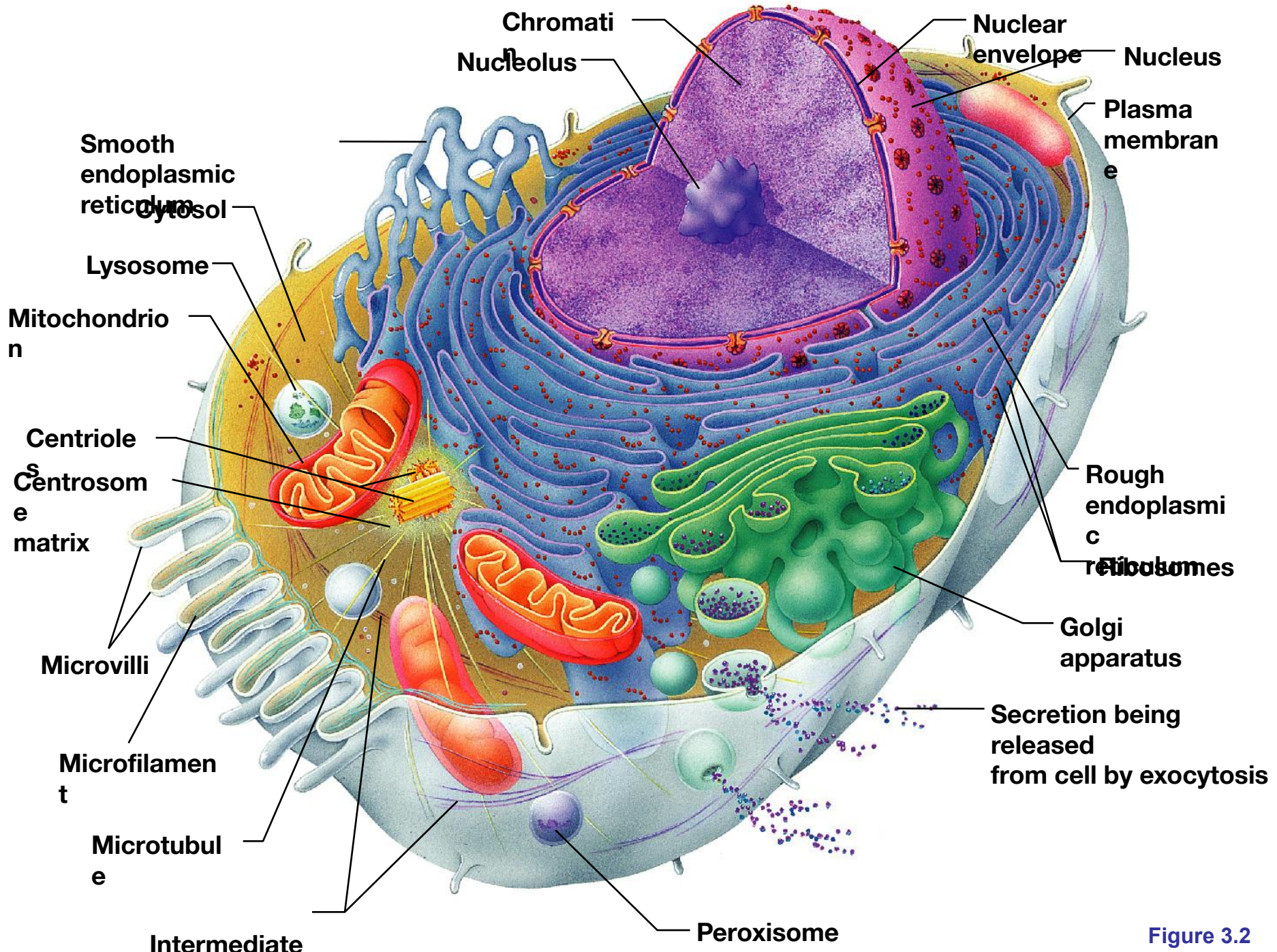
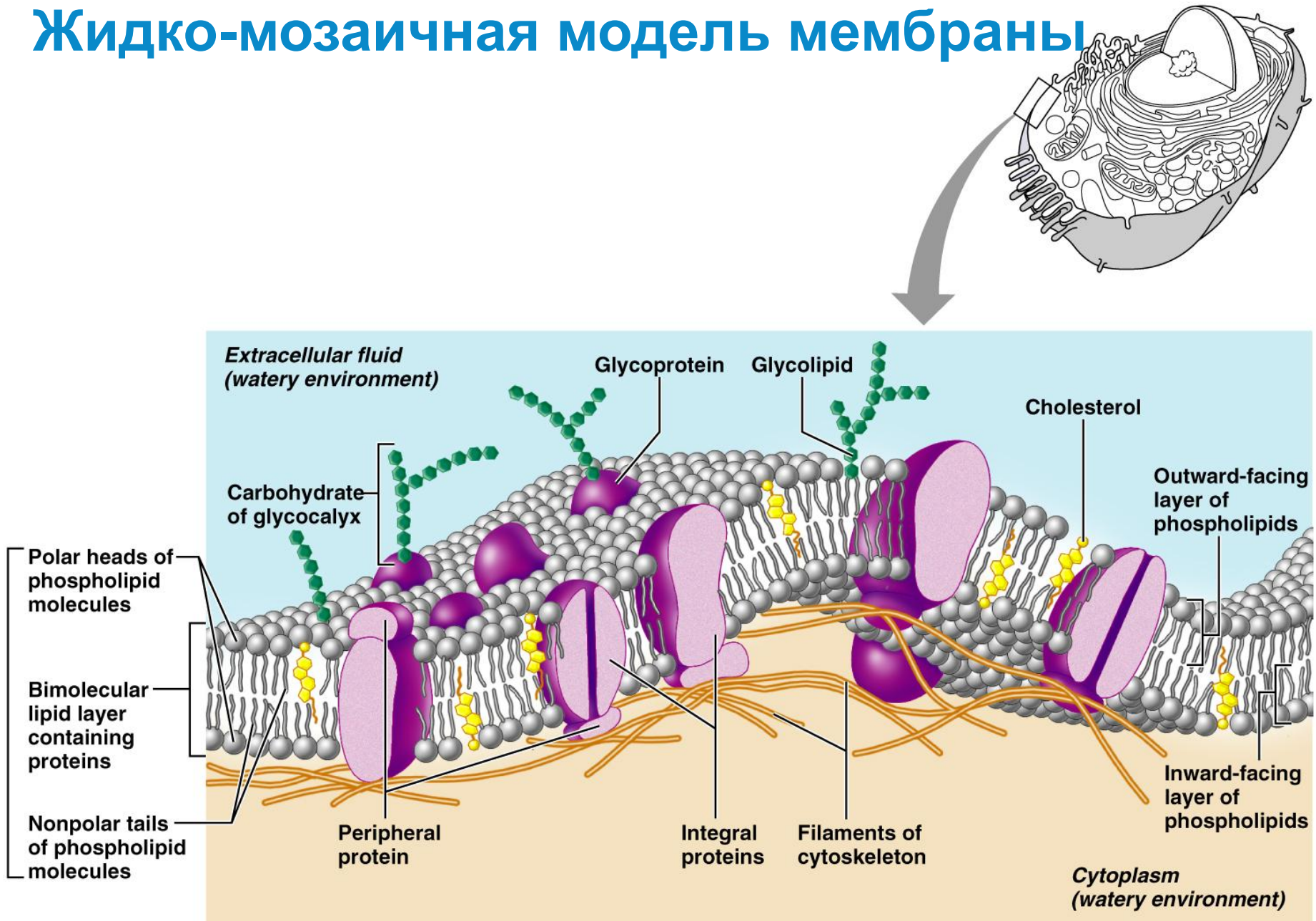


Figure 3.2

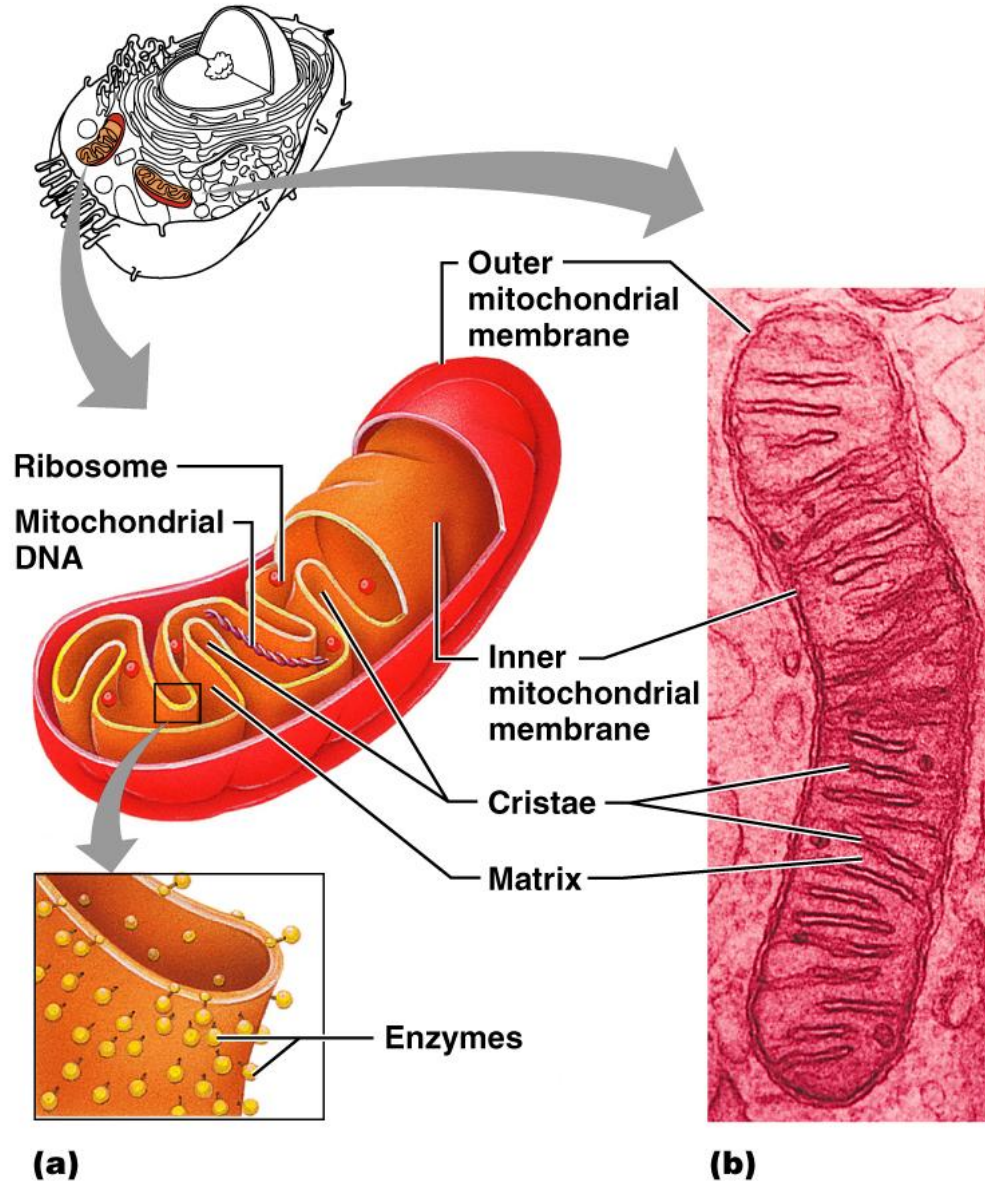
Плазматическая (клеточная) мембрана

- Двойной липидный слой с встроенными молекулами белков
- Липидный слой состоит из фосфолипидов, гликолипидов и холестерина
 - Гликолипиды – это липиды со встроенным углеводом
 - Фосфолипиды имеют гидрофобный (липид) и гидрофильный (фосфат) концы

Жидко-мозаичная модель мембраны



Митохондрии



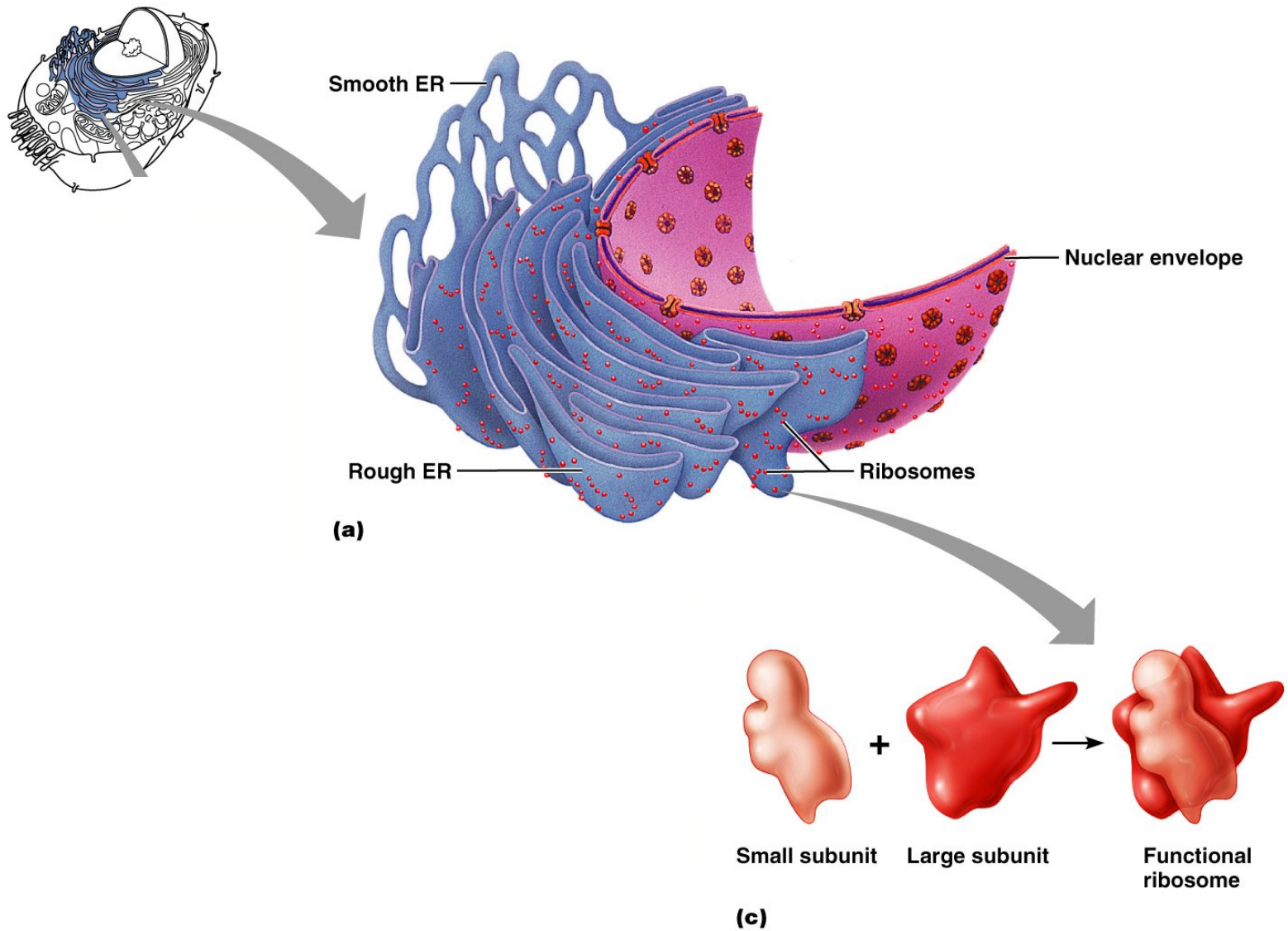
Рибосомы

- Гранулы, содержащие белки и рРНК
- Место белкового синтеза
- Свободные рибосомы синтезируют растворенные белки
- Рибосомы, связанные с мембранами, производят белки для включения в мембраны

Эндоплазматический ретикулум (ЭР)

- Трубочки и пластинки, связанные друг с другом
- Связан с ядерной мембраной
- 2 типа – гладкий и шероховатый

Эндоплазматический ретикулум (ЭР)



Шероховатый ЭР

- Внешняя сторона на поверхности содержит много рибосом
- Производит все мембранные белки и фосфолипиды

Гладкий ЭР

- Состоит из сети трубочек
 - В печени – участвует в метаболизме липидов и холестерина
 - В печени и почках – детоксикация химических веществ
 - Синтез стероидных гормонов

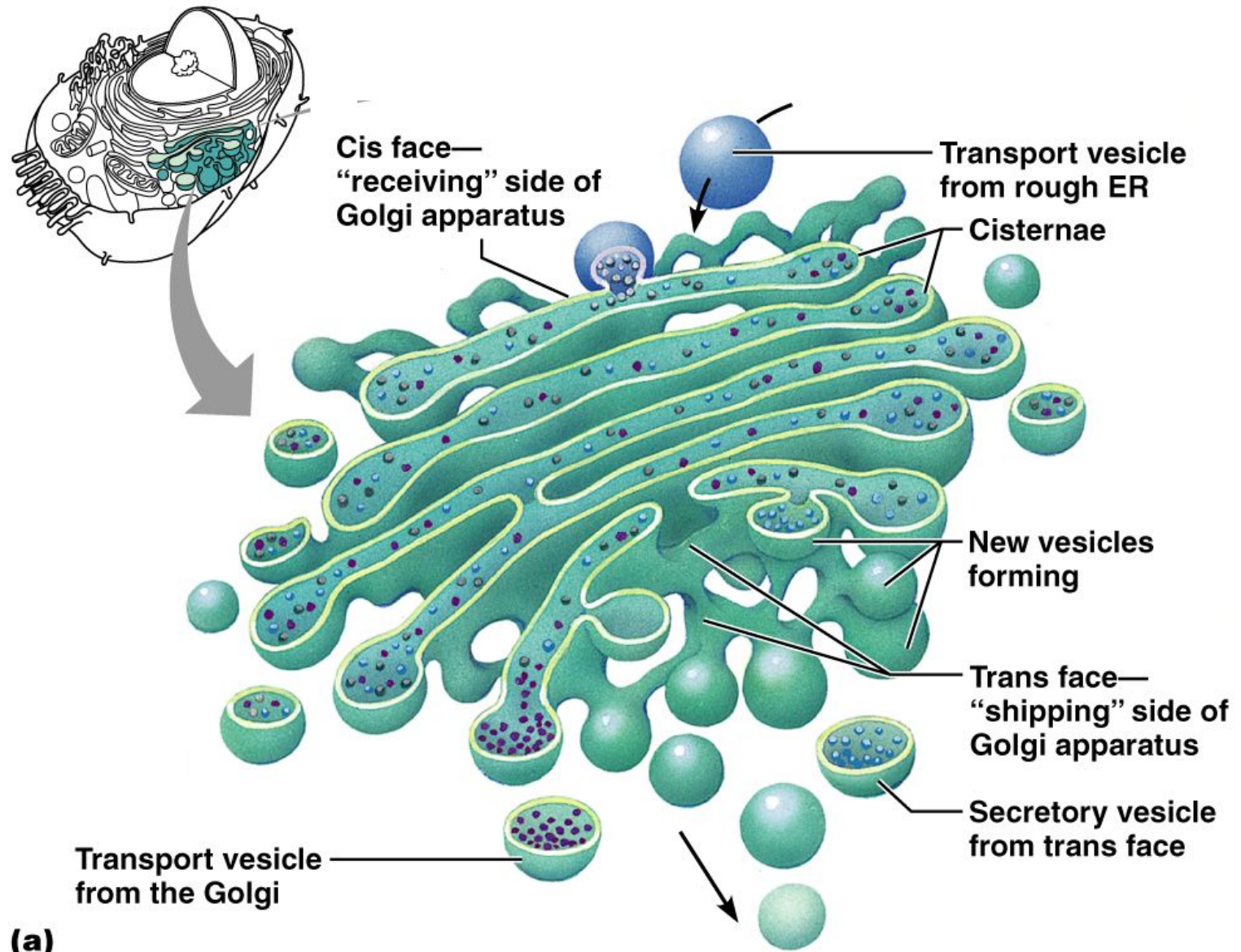
Гладкий ЭР

- В клетках кишечника – всасывание, синтез и транспорт жиров
- В мышечных клетках – запас и выброс ионов кальция

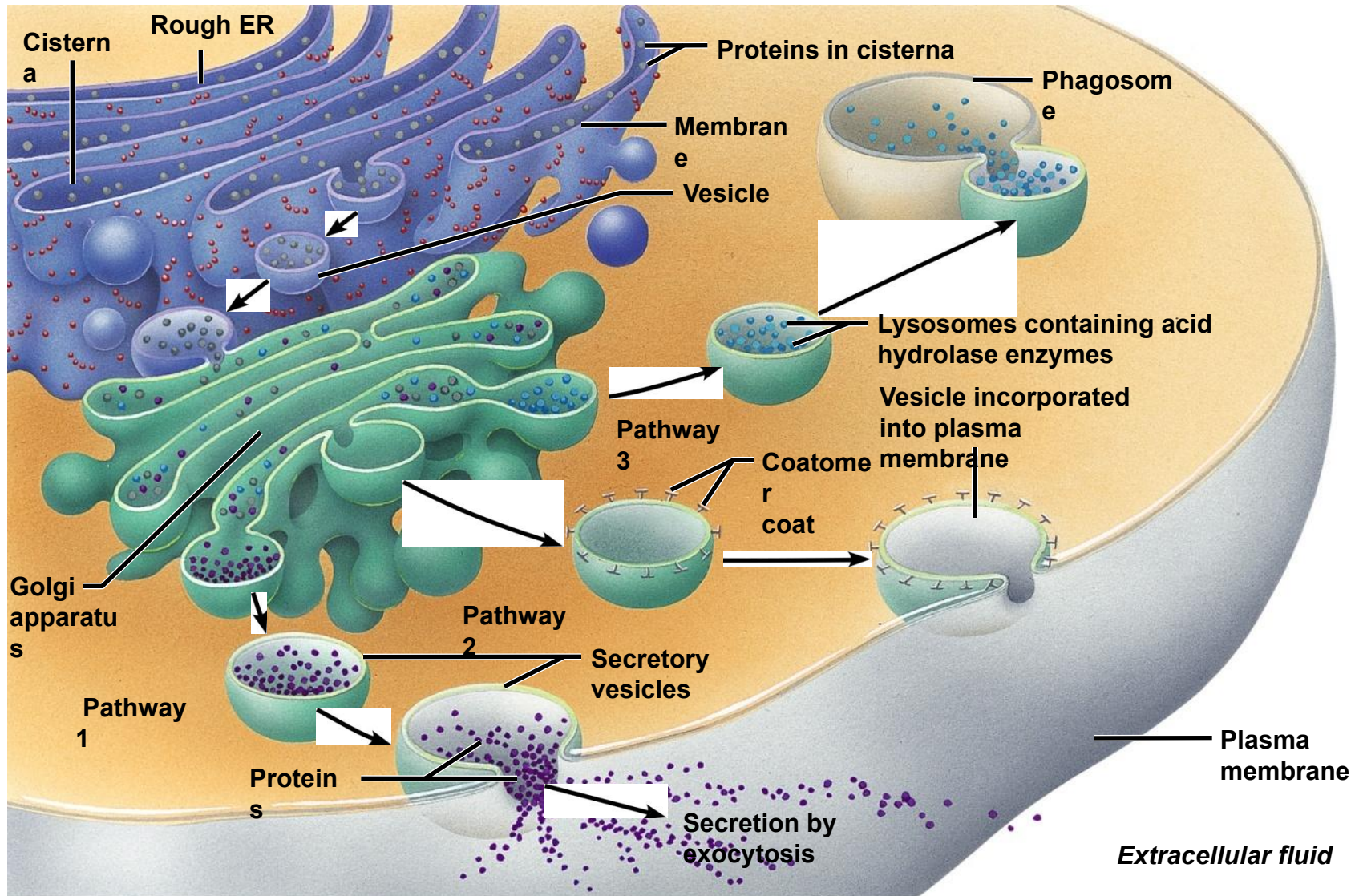
Аппарат Гольджи

- Стопка плоских мембранных мешков
- Модификация, концентрация и упаковка белков
- Транспортные пузырьки от ЭР соединяются с cis стороной Гольджи
- Белки затем мигрируют к trans стороне Гольджи, откуда секреторные пузырьки отправляются к пункту назначения

Аппарат Гольджи



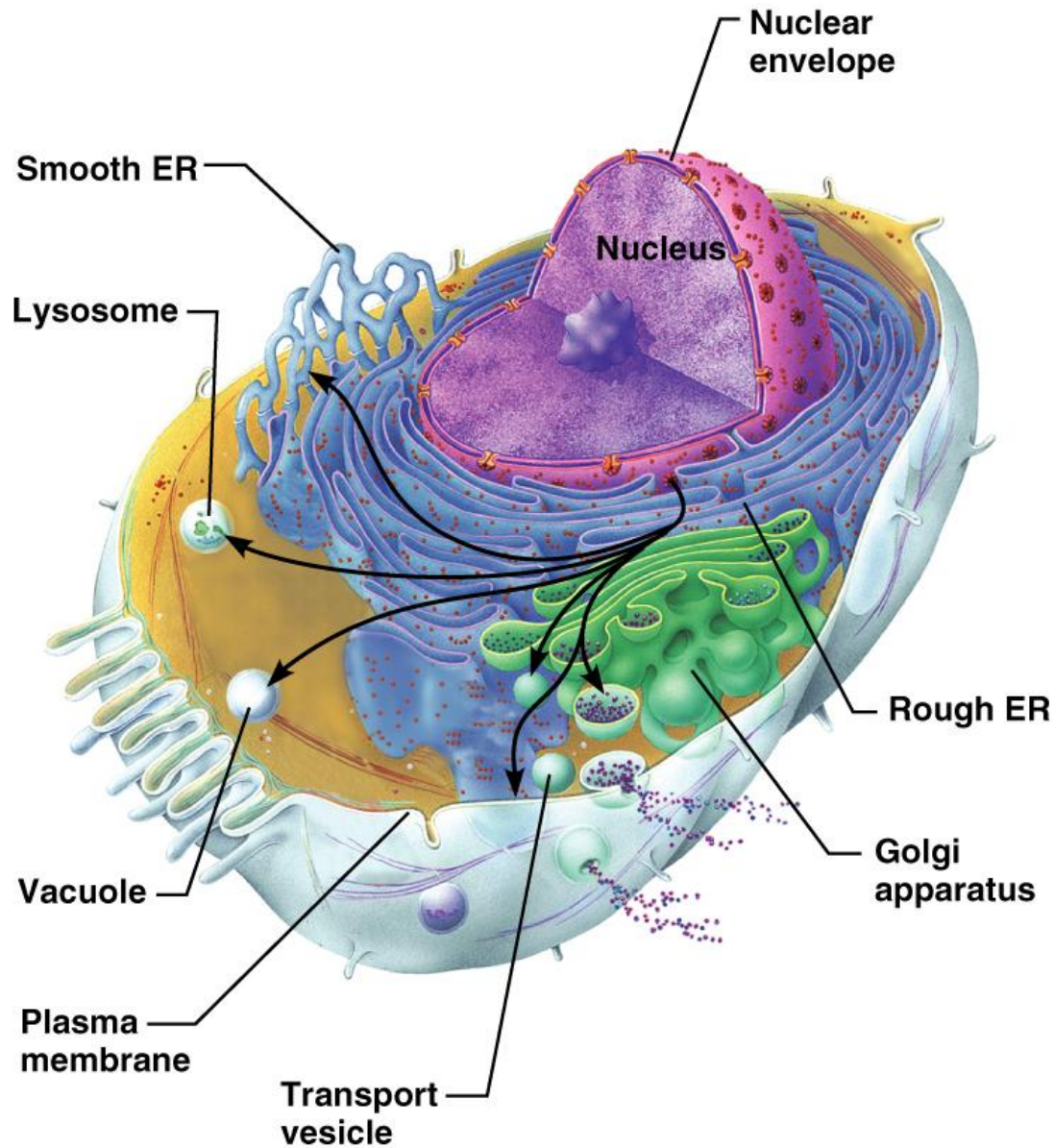
Функции аппарата Гольджи



Лизосомы

- Мембранные органеллы, содержащие пищеварительные ферменты
- Переваривают бактерии, вирусы, токсины, отжившие органеллы, разрушают гликоген
- Разрушают отмершие ткани
- Разрушают костную ткань с высвобождением ионов кальция
- Иммунные клетки содержат секретируемые лизосомы

Эндомембранная система



Пероксисомы

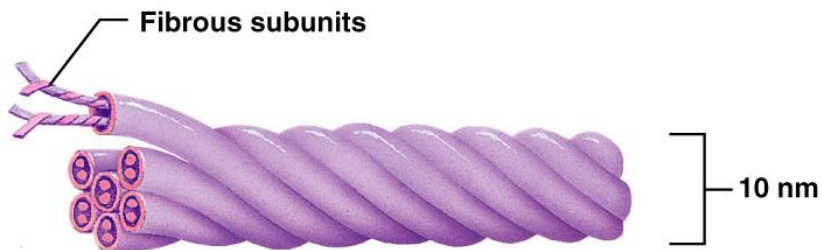
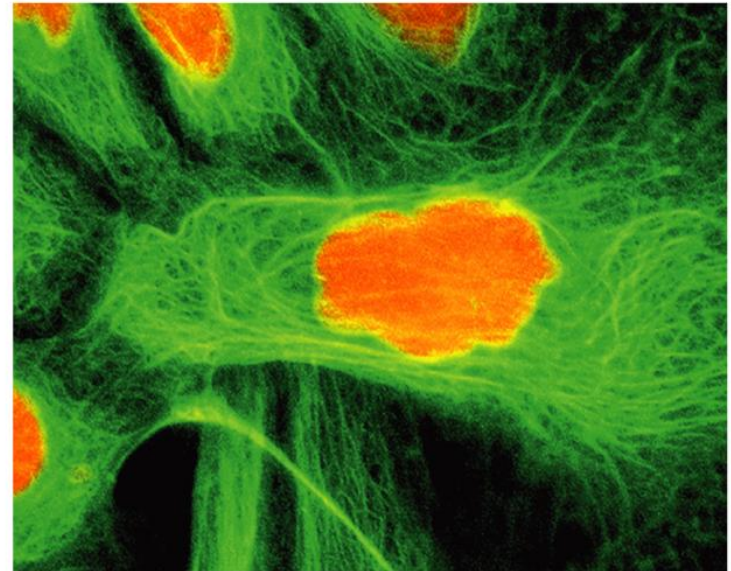
- Мембранные органеллы, содержащие оксидазы и каталазы
- Участвуют в синтезе жирных кислот
- Обезвреживают токсичные вещества
- Нейтрализуют свободные радикалы
 - Свободные радикалы – высокореактивные вещества с неспаренными электронами (например, O_2^-)

Цитоскелет

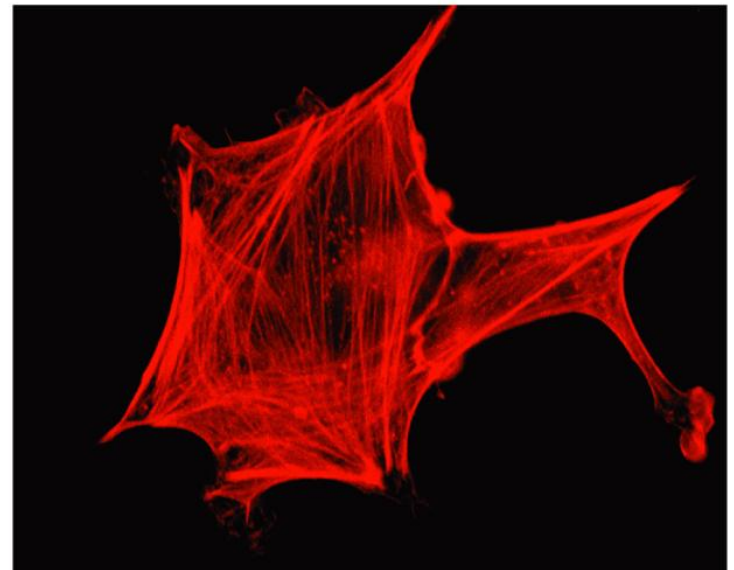
Микротрубочки,
микрофиламенты и
промежуточные филаменты



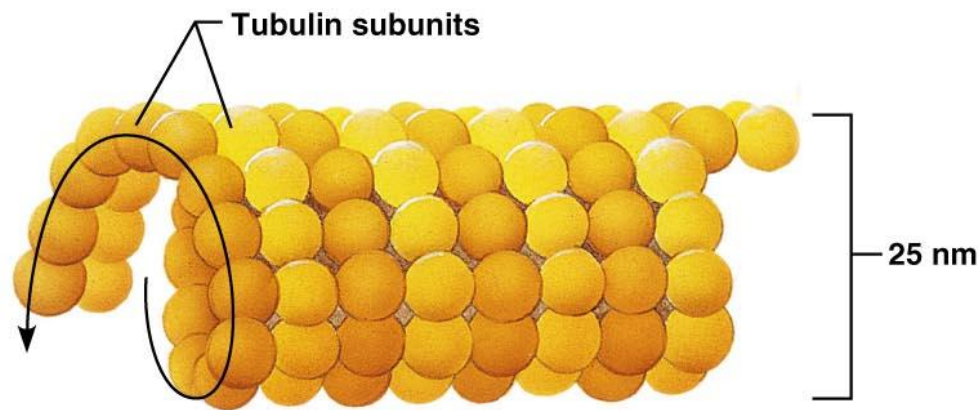
(a) Microfilament



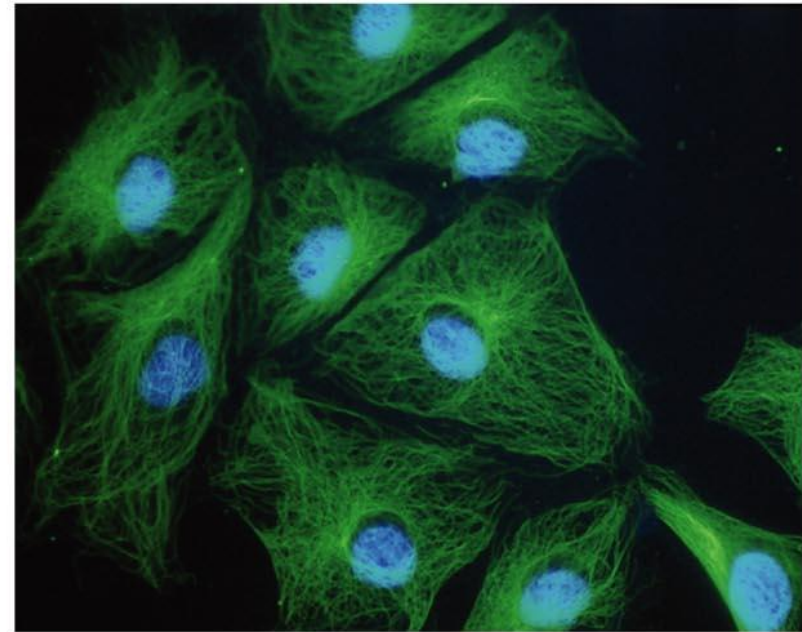
(b) Intermediate filament



Цитоскелет



(c) Microtubule



Микротрубочки

- Трубочки состоящие из сферического белка тубулина
- Отвечают за форму клетки и распределение органелл

Микрофиламенты

- Нити белка актина
- Присоединены к цитоплазматической стороне клеточной мембраны
- Усиливают клеточную поверхность, связываются с молекулами клеточной адгезии и участвует в эндо и экзоцитозе
- Актиновые миофибриллы

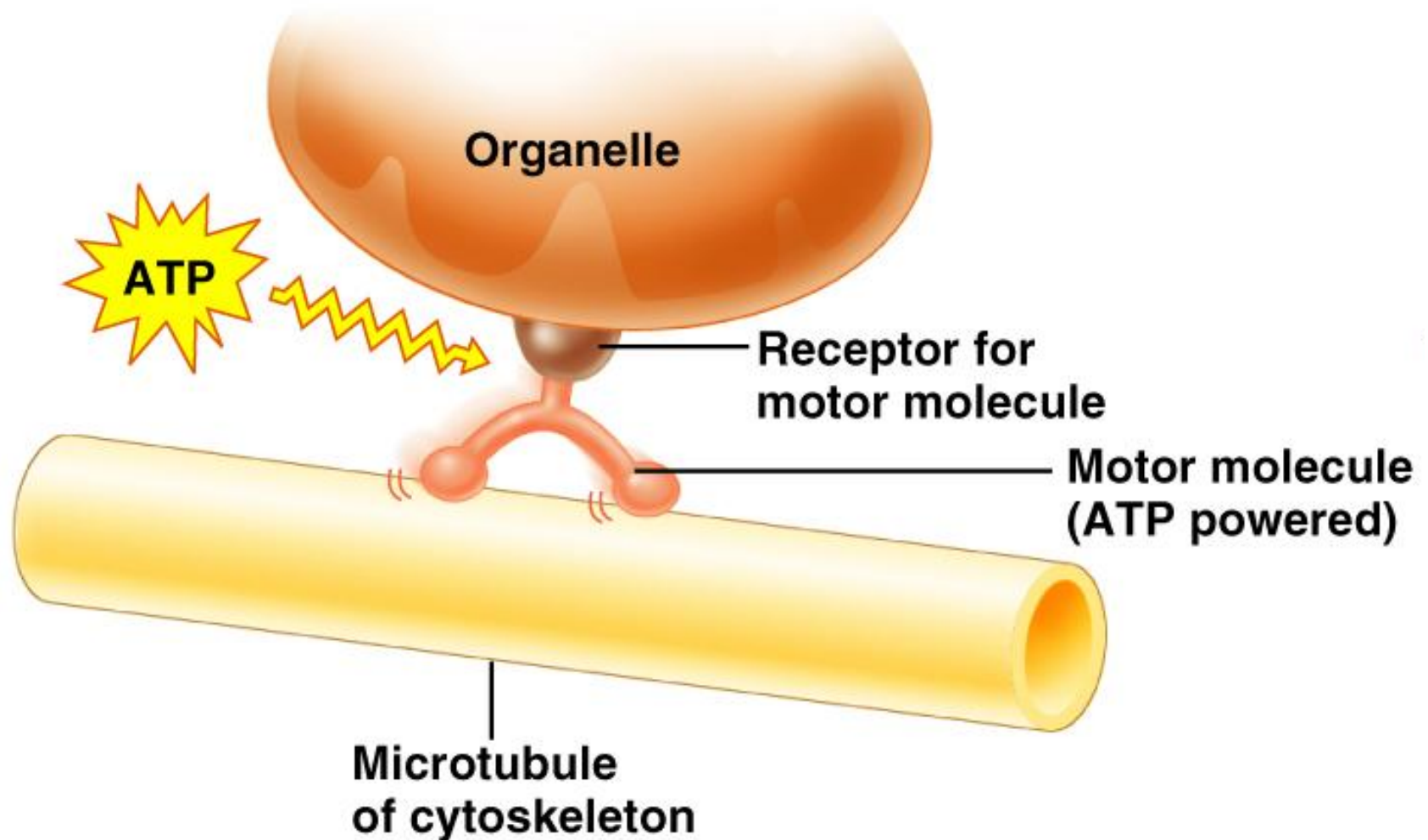
Промежуточные филаменты

- Прочные, нерастворимые белки
- Усиливают прочность клетки против натяжения и образуют десмосомы

Двигательные молекулы

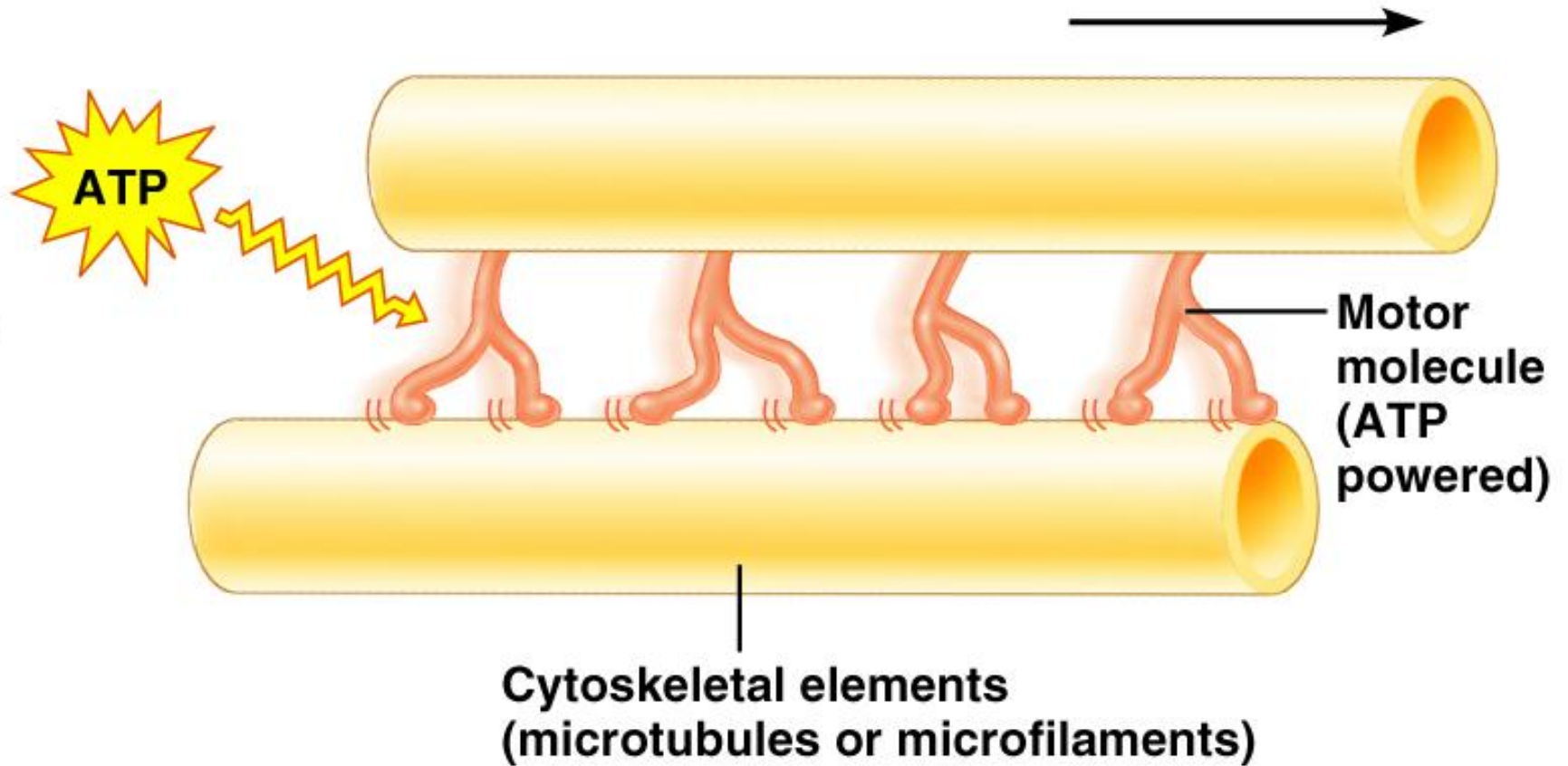
- Комплексы белков, участвующие в мобильности
- Требуют энергии АТФ
- Присоединяются к органеллам

Двигательные молекулы



(a)

Двигательные молекулы

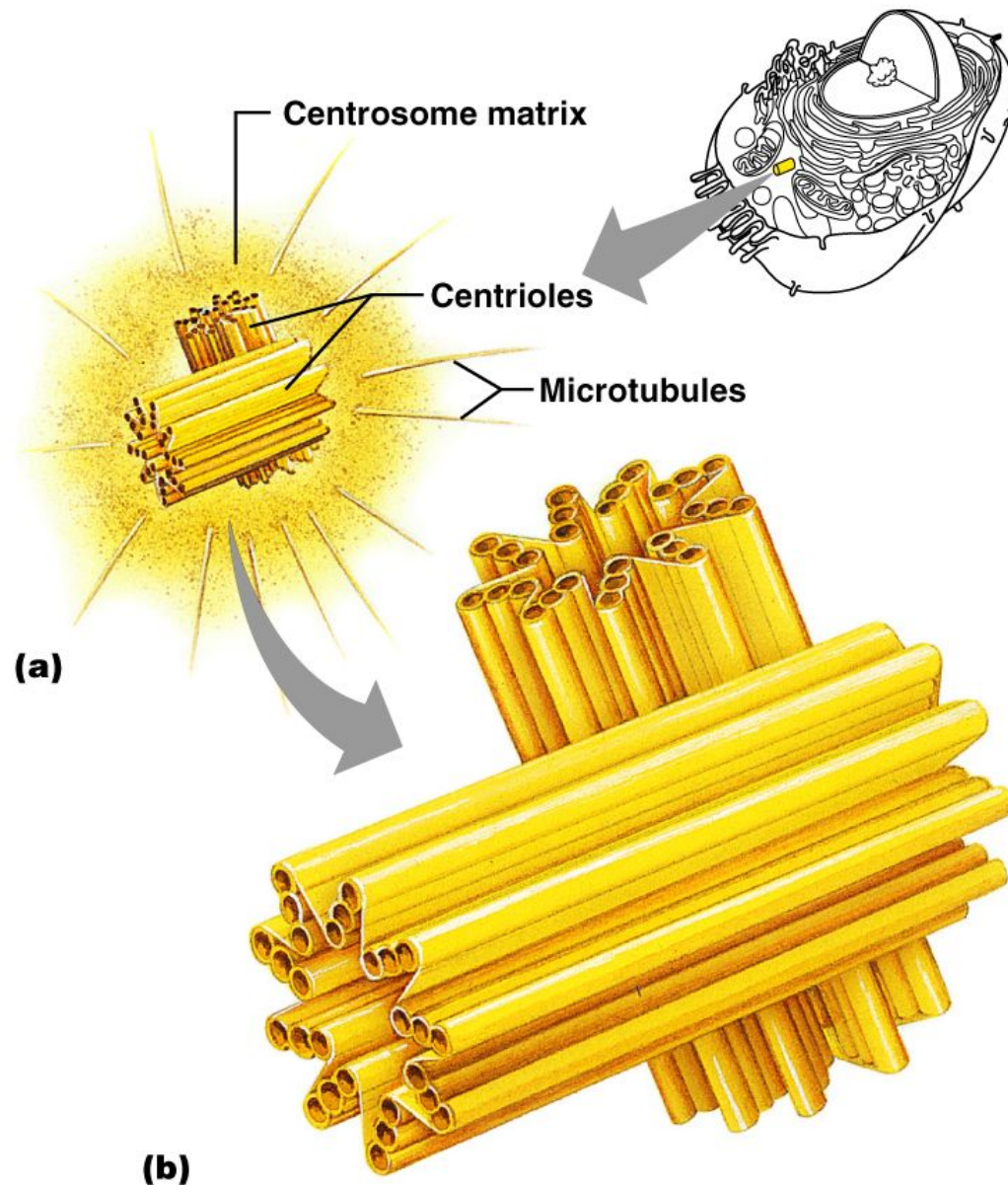


(b)

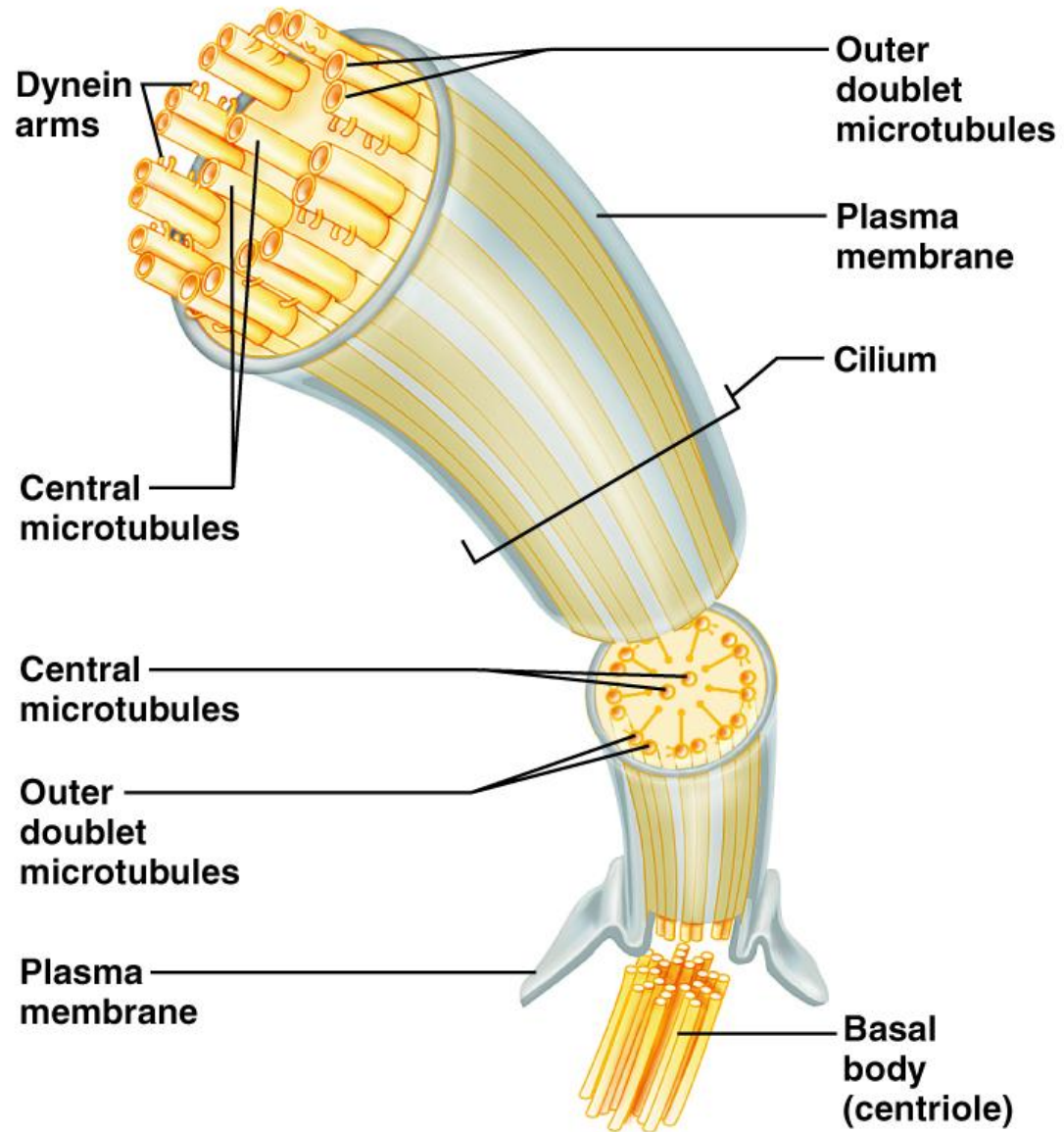
Центриоли

- Маленькие органеллы в форме бочонка, расположенные в центросоме около ядра
- Набор 9 триплетов микротрубочек
- Организуют митотическое веретено во время митоза (деления клетки)
- Образуют жгутики и реснички соответствующих клеток

Центриоли



Реснички

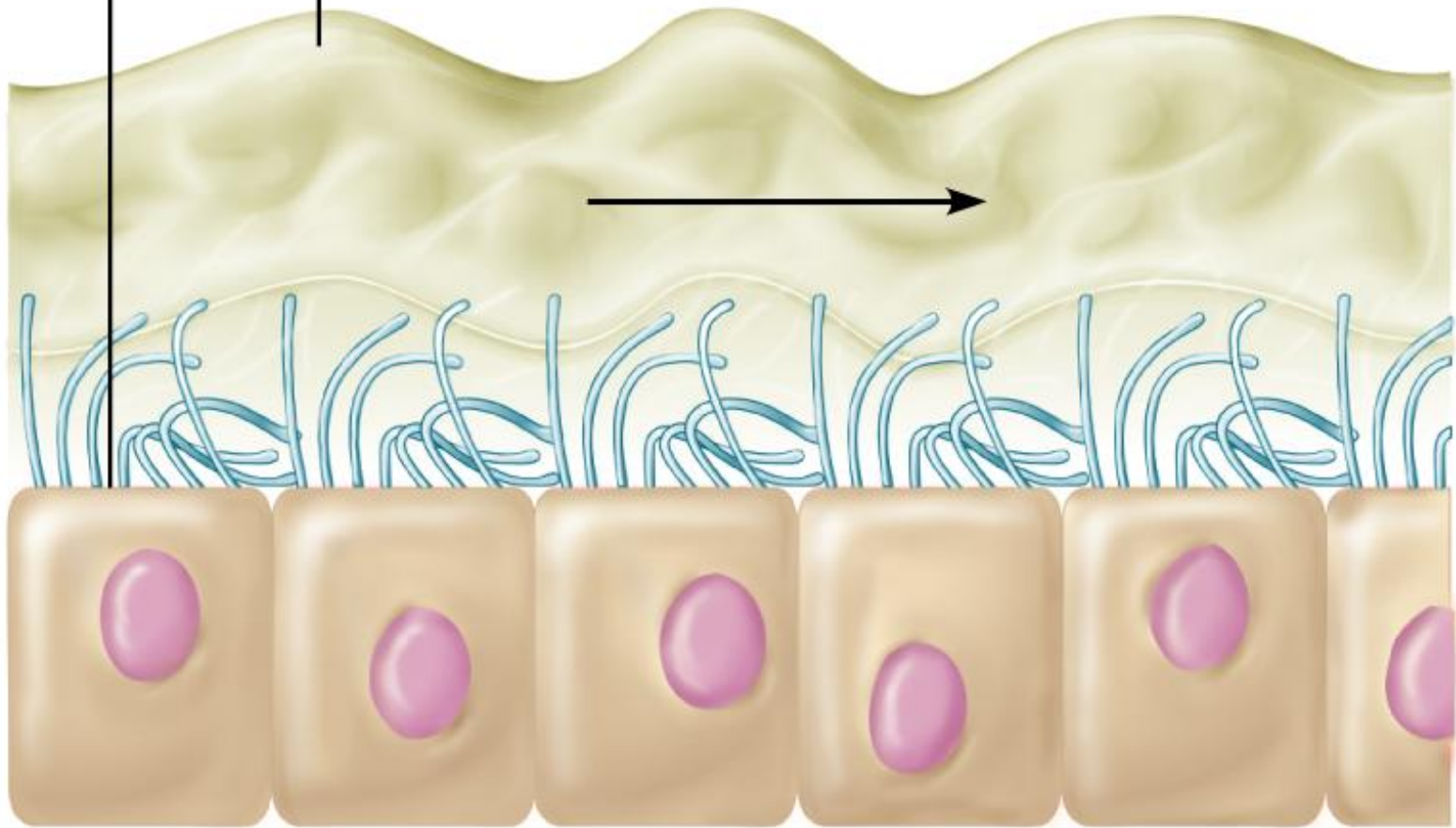


(a) Cilium

Реснички

Cell surface

Layer of mucus

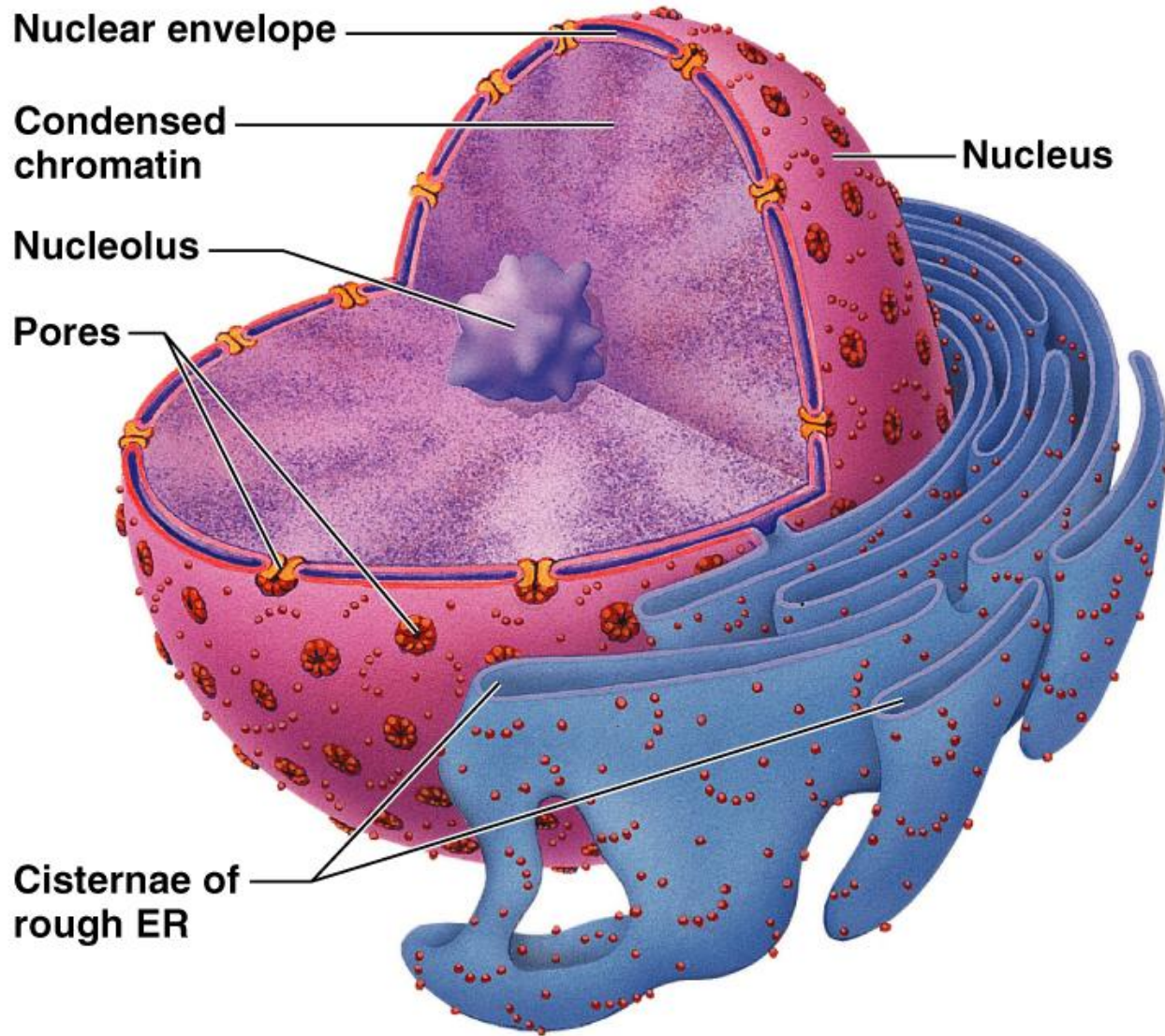


(c) Movement of mucus across cell surfaces

Ядро

- Содержит ядерную оболочку, ядрышки, хроматин и районы содержания особых белков
- Хроматин содержит ДНК, содержащую гены – матрицы синтеза *почти* всех клеточных белков
- Диктует какие и сколько белков будут синтезироваться

Ядро



(a)

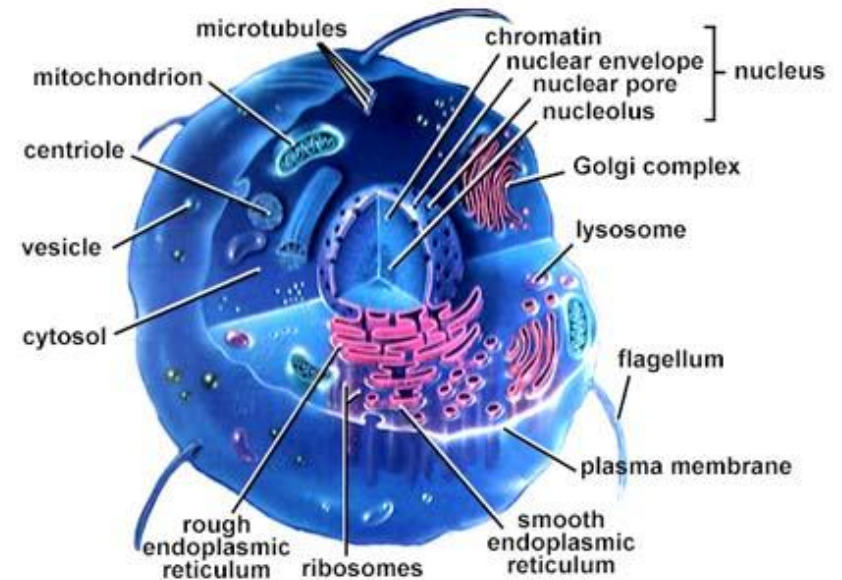
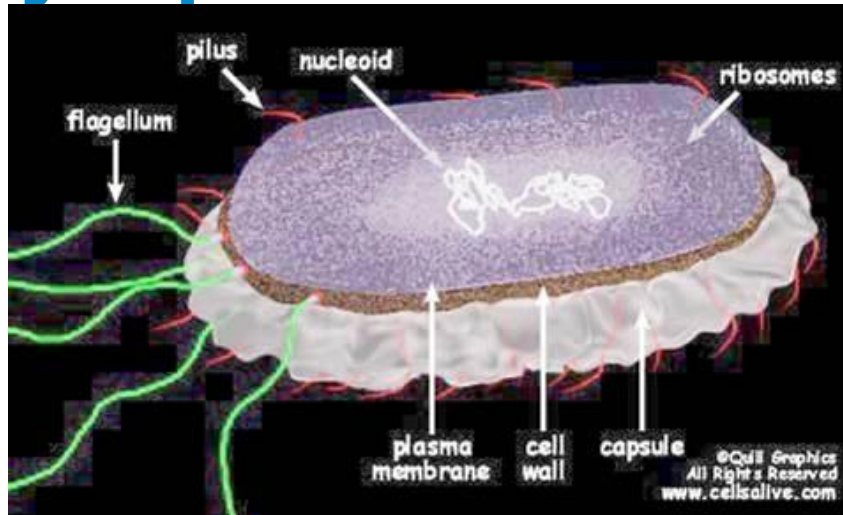
Ядерная мембрана

- Селективно проницаемая двойная мембрана, содержащая поры – для транспорта *макромолекул*
- Внутри – гелеподобная нуклеоплазма

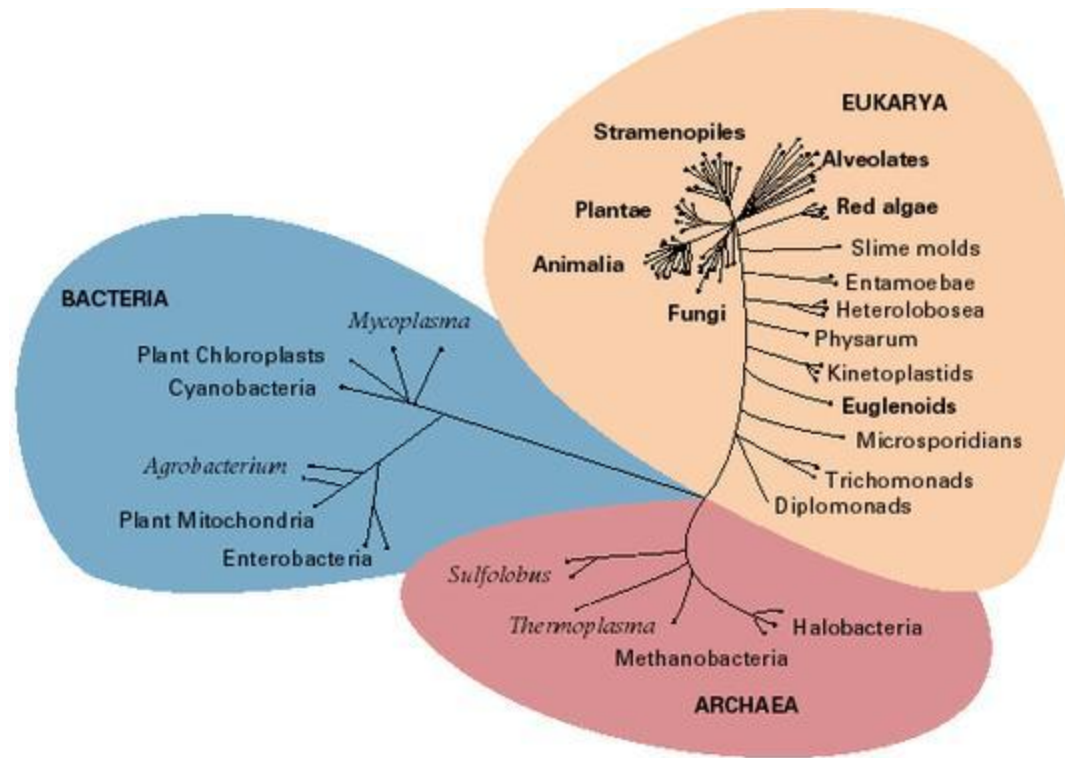
Ядрышки

- Маленькие темно-окрашенные тельца
- Место образования рибосом

2 типа клеток – прокариоты и эукариоты



Прокариоты и эукариоты



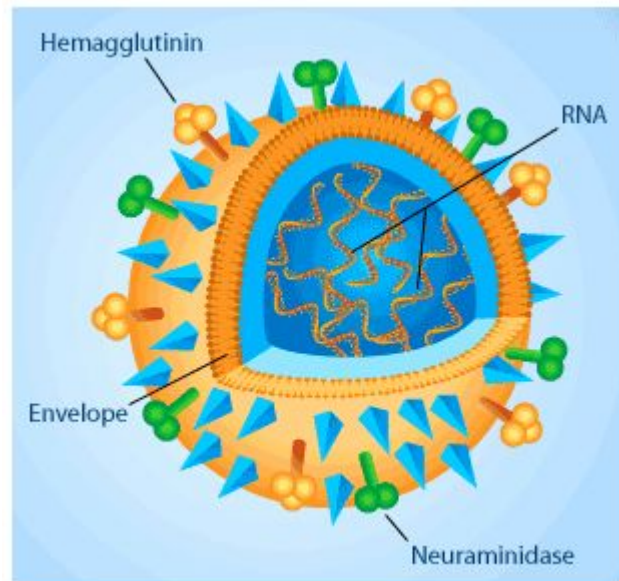
- 3 основных древа жизни
- Прокариоты – Archea и Bacteria
- Эукариоты входят в царство Eukarya и включают в себя Животные, Растения, Грибы, Простейшие и некоторые Водоросли

Прокариоты и эукариоты

Прокариоты	Эукариоты
Одна клетка	Одна или много клеток
Нет ядра	Ядро
Нет органелл	Органеллы
Одна кольцевая молекула ДНК	Хромосомы (линейные молекулы ДНК, связанные с белками – в основном с гистонами)
мРНК не модифицируется	Сплайсинг, процессинг мРНК

Вирусы

Маленькие инфекционные агенты, которые могут реплицироваться только внутри живых клеток



Критерии живого

- Особенности химического состава
- Метаболизм
- Единый принцип структурной организации
- Репродукция
- Наследственность
- Изменчивость
- Рост и развитие
- Раздражимость
- Дискретность
- Авторегуляция
- Ритмичность
- Энергозависимость
- Адаптация