

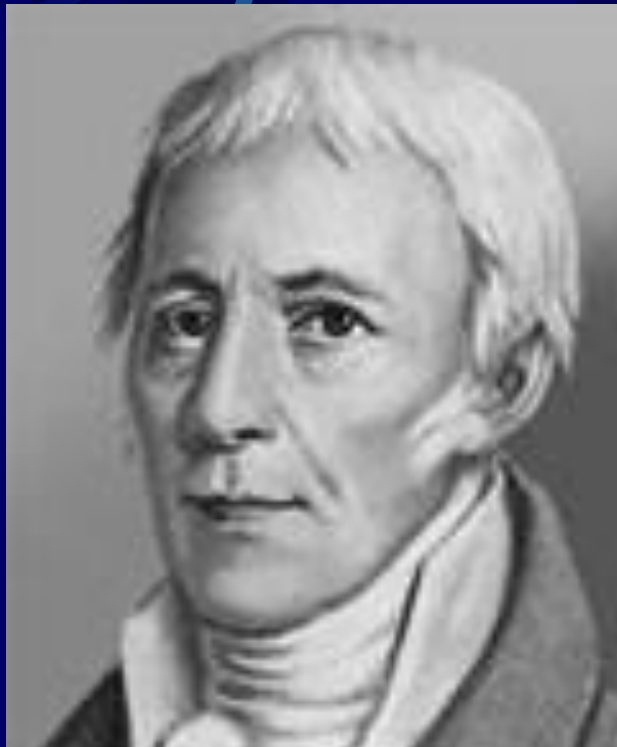
Лекция №1

Формы существования живого. Структурно-функциональная организация эукариотических клеток

**«Медицина, взятая в плане
теории, - это, прежде всего,
общая биология»**

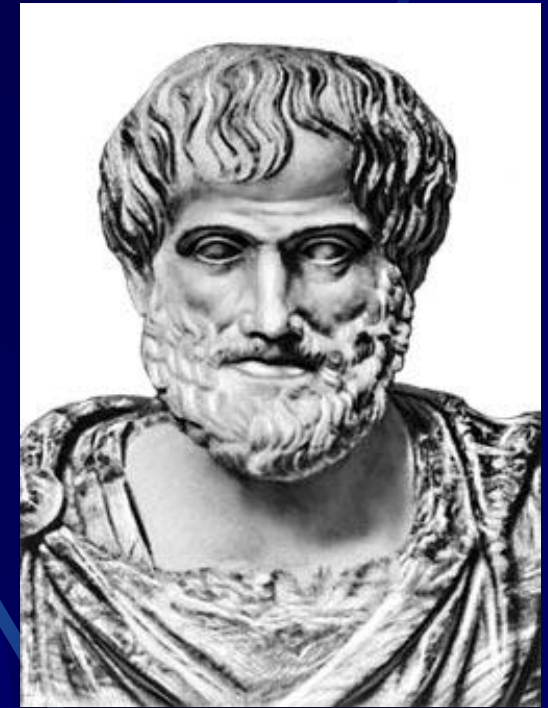
академик И.В. Давыдовский

Биология (от греч. *биос* – жизнь, *логос* – наука) – наука, которая изучает жизнь как особую форму движения материи, законы ее существования и развития.



Жан Батист Ламарк

1744 1829



Аристотель

(383 - 322 до н.э.)

Биология (от лат. *биос* – жизнь, *логос* – наука). Термин введен в 1802 г. Ж.-Б. Ламарком.

Предметом изучения биологии являются все живые организмы, их строение, функции, индивидуальное и историческое развитие, а также их взаимоотношения друг с другом и с окружающей средой.

Основная задача биологии – познание сущности жизни.

Формы живого

Клеточные

Неклеточные

Прокариоты

Эукариоты

Бактерии,
синезеленые
водоросли)

Грибы,
растения,
животные

Вирусы
(растений,
животных,
бактерий)

Царство:

Подцарство: Одноклеточные Многоклеточные

Вирусы

Строение вирусов:
нуклеиновая кислота (ДНК
или РНК), окруженная
белковой оболочкой.

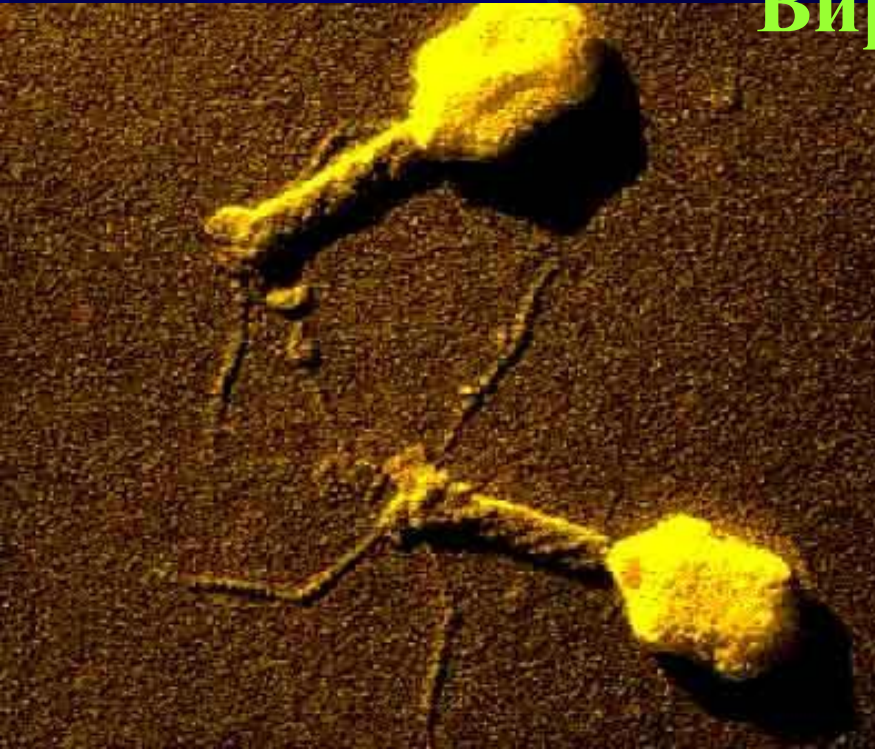


Figure 1-15 Some model organisms. (a) Bacteriophage λ attached to an infected *E. coli* cell; progeny phage particles are maturing inside the cell. (b) *Neurospora* growing

Клетка – основная структурная, функциональная, генетическая единица организации живого, элементарная живая система.

Термин «клетка» был предложен английским исследователем Робертом Гуком в 1665 г.



Основные положения современной клеточной теории:

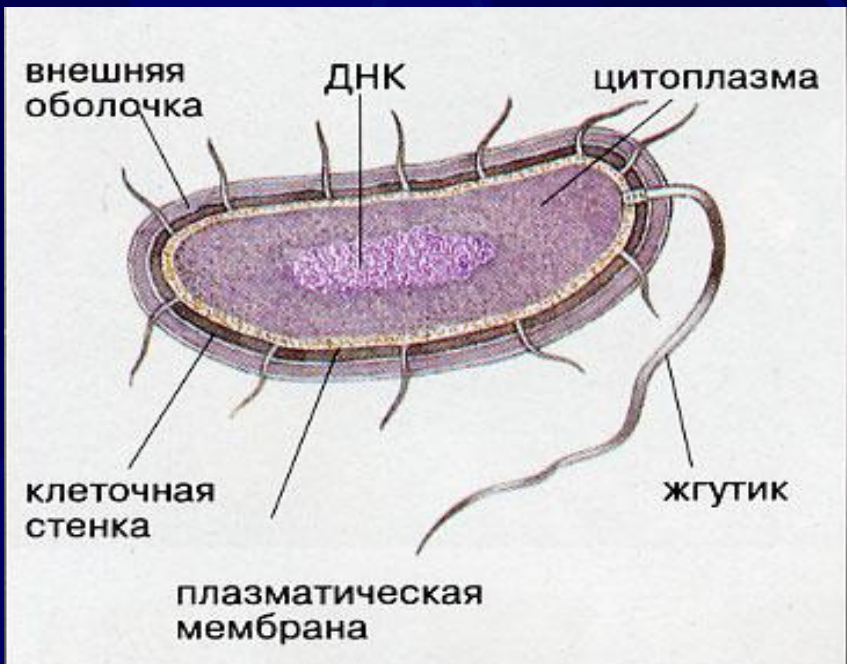
1. Все живые организмы состоят из клеток. Клетка – единица строения, функционирования, размножения и индивидуального развития живых организмов.

Вне клетки нет жизни!

2. Клетки всех организмов сходны между собой по строению и химическому составу.
3. Клетка является открытой системой, через которую проходят и преобразуются потоки веществ, энергии и информации.
6. Клетки могут образовываться только из клеток путем деления.
7. Клеточное строение всех ныне живущих организмов – свидетельство единства происхождения.
4. Клетки многоклеточных организмов специализированы: они выполняют разные функции и образуют ткани.

В основе любого патологического процесса лежит нарушение структуры и функции клеток (Вирхов).

Клетка - это открытая биологическая система, ограниченная полупроницаемой мембраной, состоящая из ядра и цитоплазмы, способная к саморегуляции и самовоспроизведению



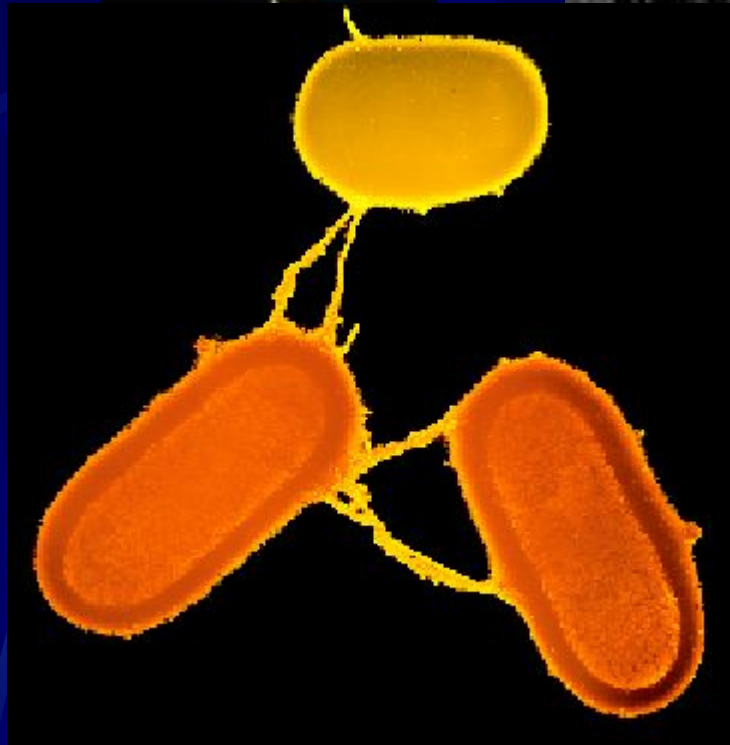
Прокариотическая клетка



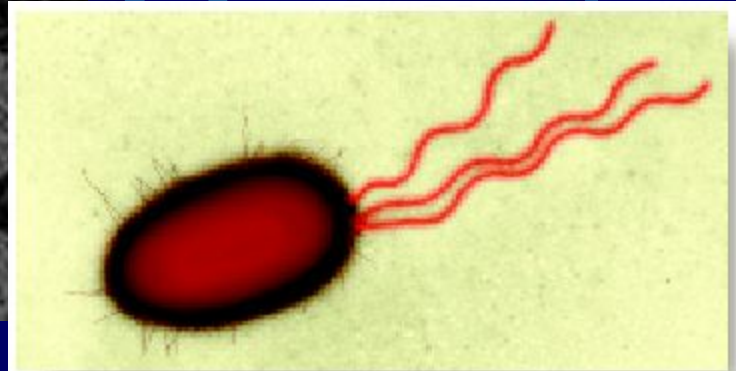
Эукариотическая клетка

Прокариоты -2 млрд. лет (доядерные)

Бактерии

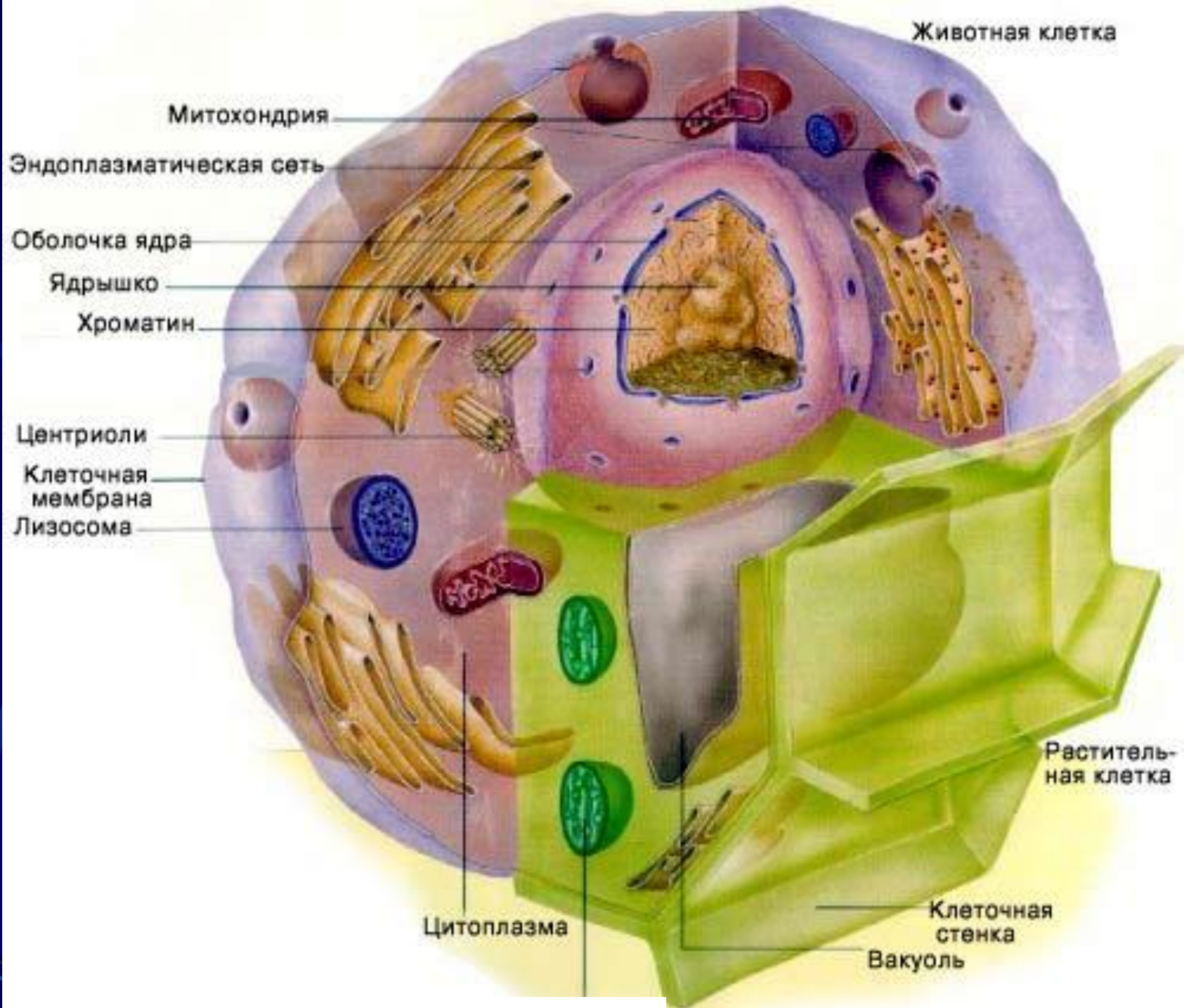


Синезеленые водоросли

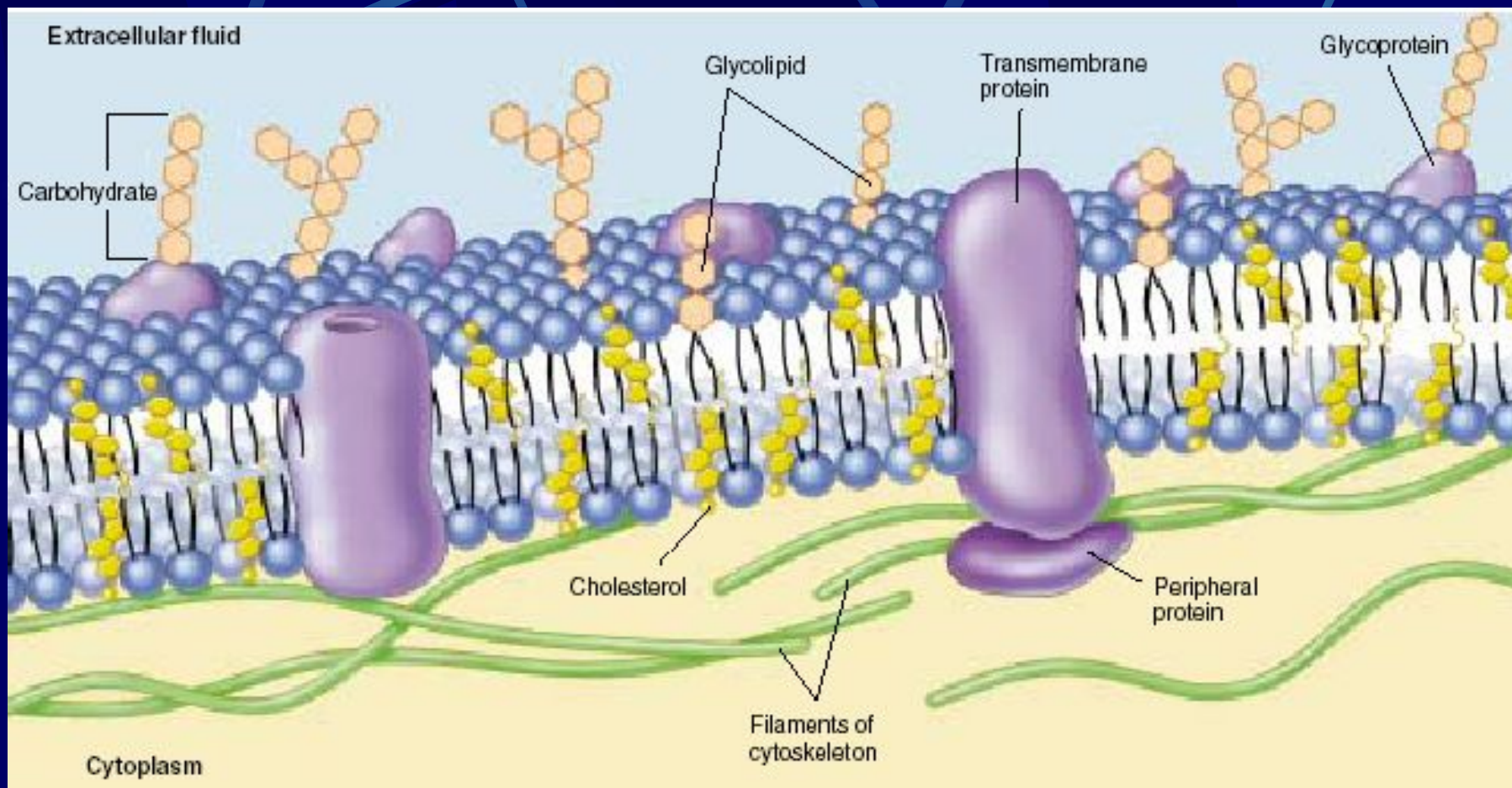


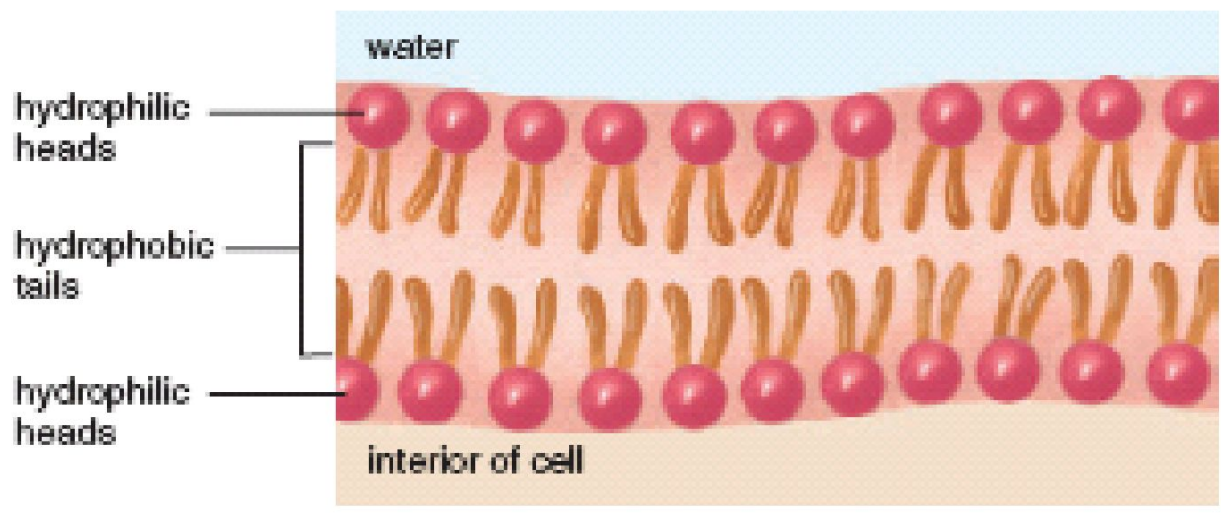
An *E. coli* cell. An electron micrograph of *E. coli* showing long flagella, used for locomotion, and fimbriae, proteinaceous hairs that are important in anchoring the cells to animal tissues. (Sex pili are not shown in this photo.) [Dr. Dennis Kunkel/Visuals Unlimited.]

Строение прокариот: одна кольцевая молекула ДНК,
свободно лежащая в цитоплазме, цитоплазма, мембрана.



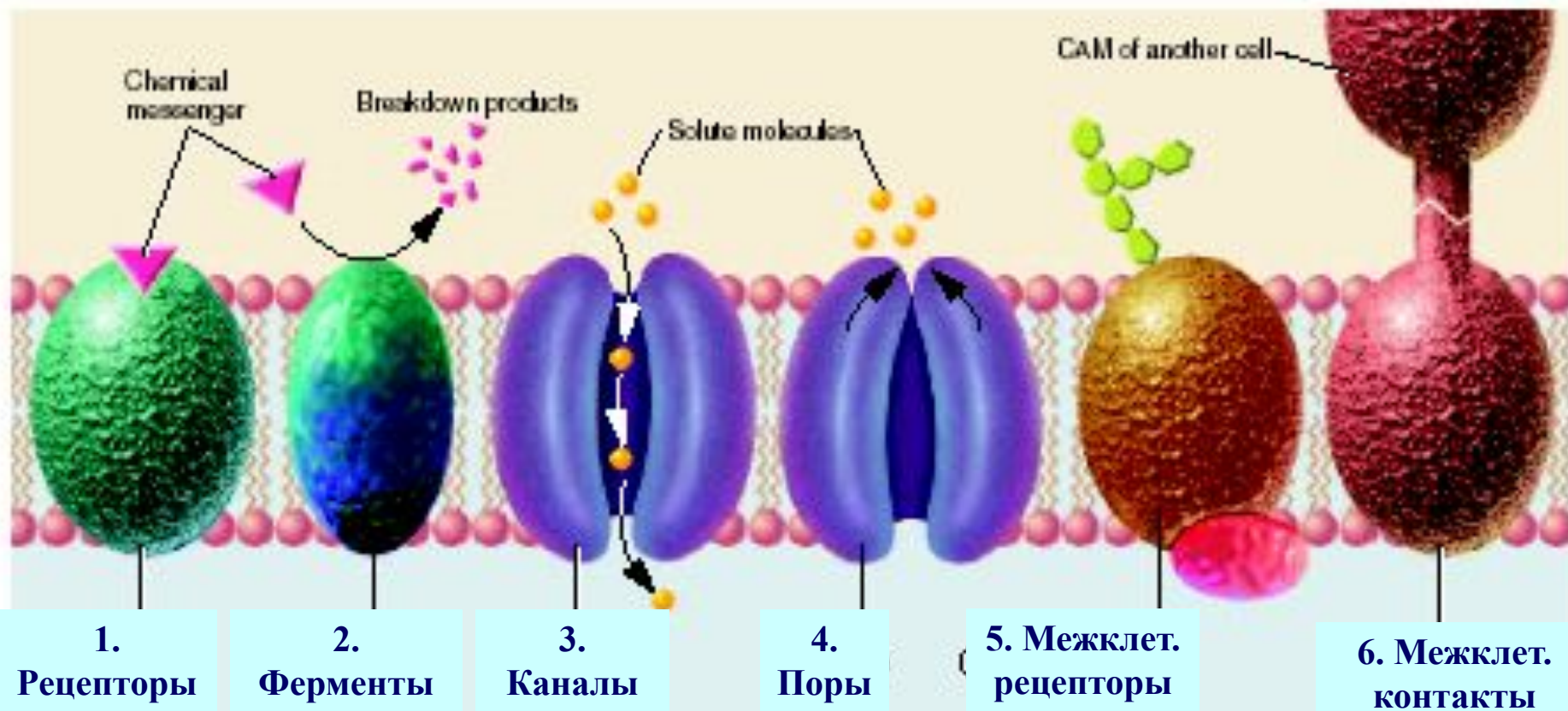
Жидкостно-мозаичная модель строения цитоплазматической мембраны эукариотической клетки (модель Сингера)





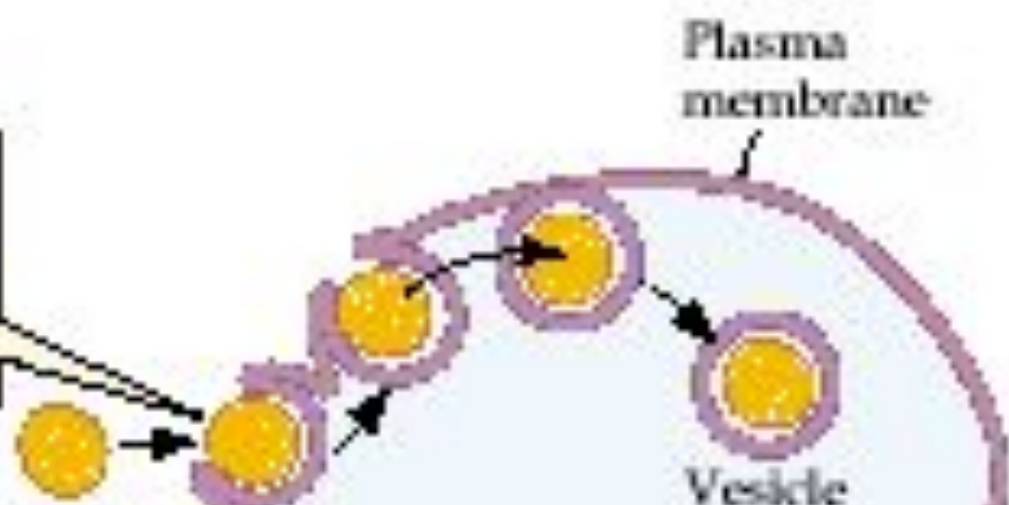
c. Phospholipid bilayer in plasma membrane

Основные функции трансмембранных белков



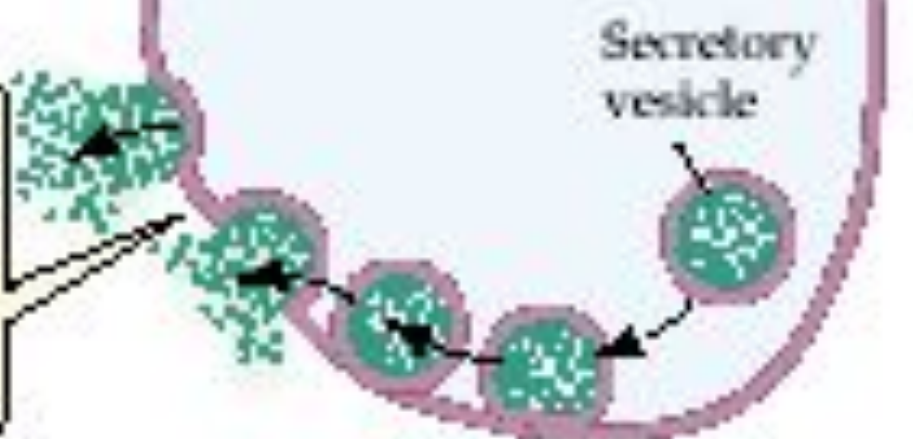
(a) Endocytosis

The plasma membrane surrounds a part of the exterior environment and buds off as a vesicle.



(b) Exocytosis

A vesicle fuses with the plasma membrane. The contents of the vesicle are released, and its membrane becomes part of the plasma membrane.

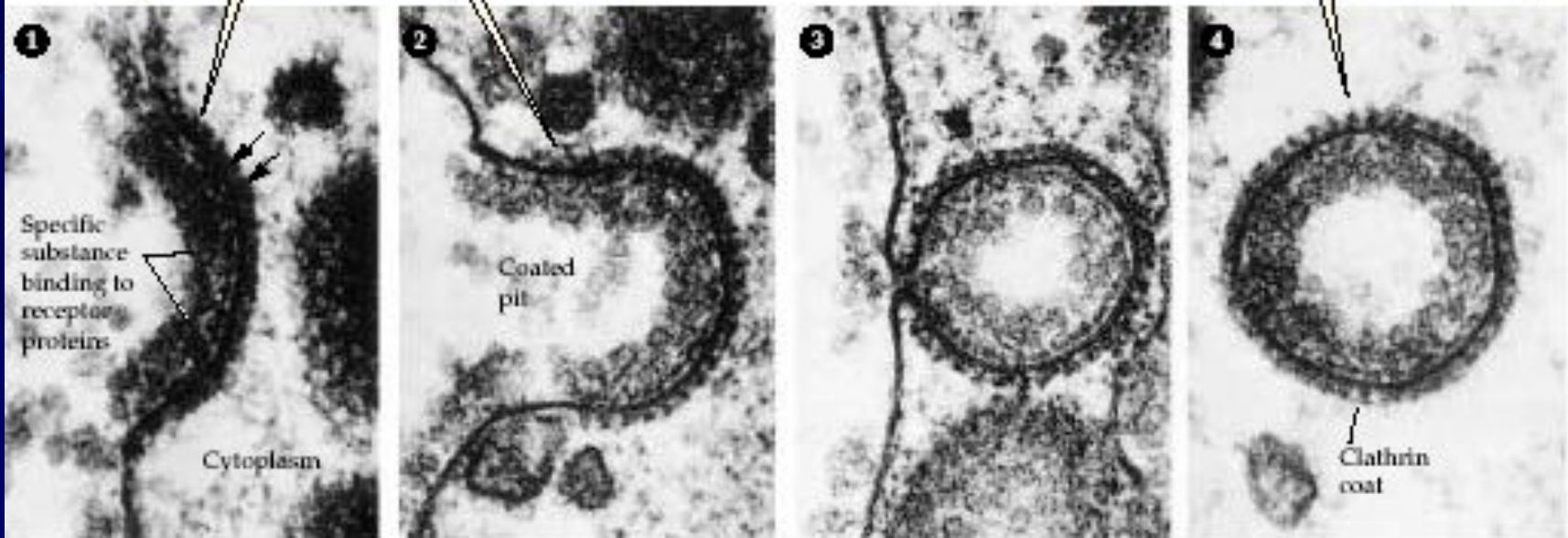


5.15 Endocytosis and Exocytosis Endocytosis and exocytosis are used by all eukaryotic cells to take up substances from and release substances to the outside environment.

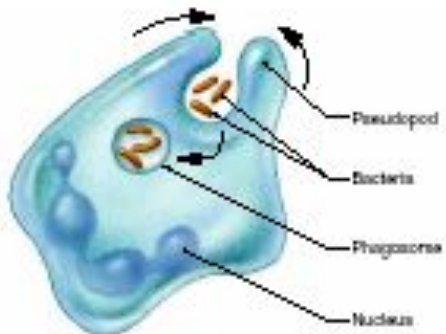
5.16 Formation of a Coated Vesicle In receptor-mediated endocytosis, the receptor proteins in a coated pit bind specific macromolecules, which are then carried into the cell by a coated vesicle.

The protein clathrin coats the cytoplasmic side of the plasma membrane at a coated pit.

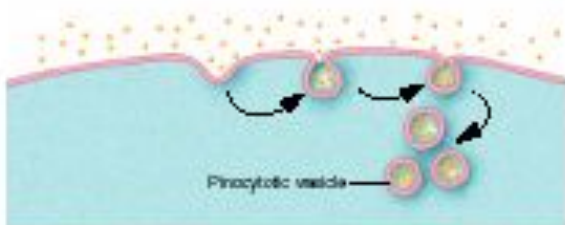
The endocytosed contents are surrounded by a clathrin-coated vesicle.



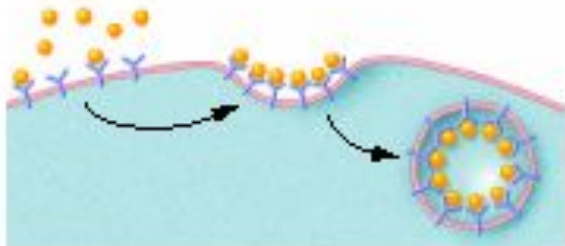
Эндоцитоз



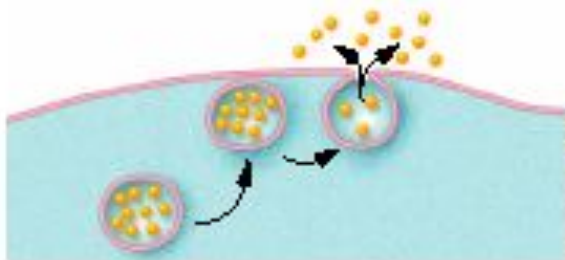
(a) Phago cytosis



(b) Pinocytosis

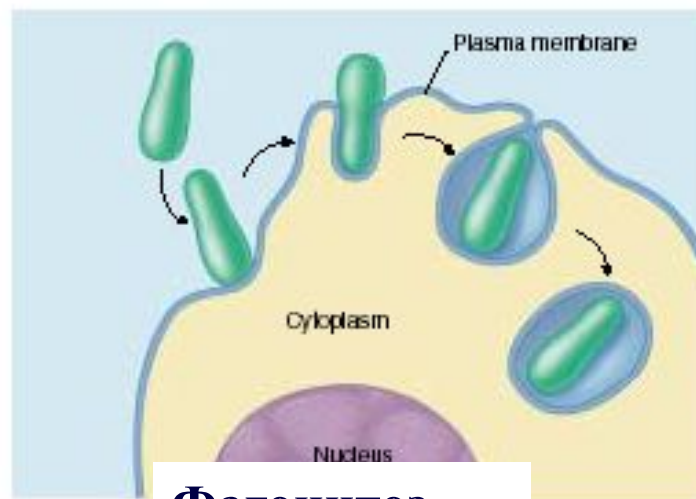


(c) Receptor-mediated endocytosis



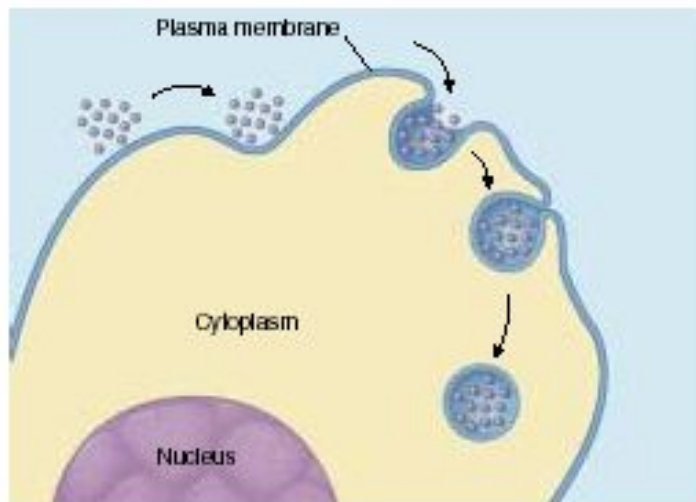
(d) Exocytosis

Пиноцитоз



Фагоцитоз

(a)



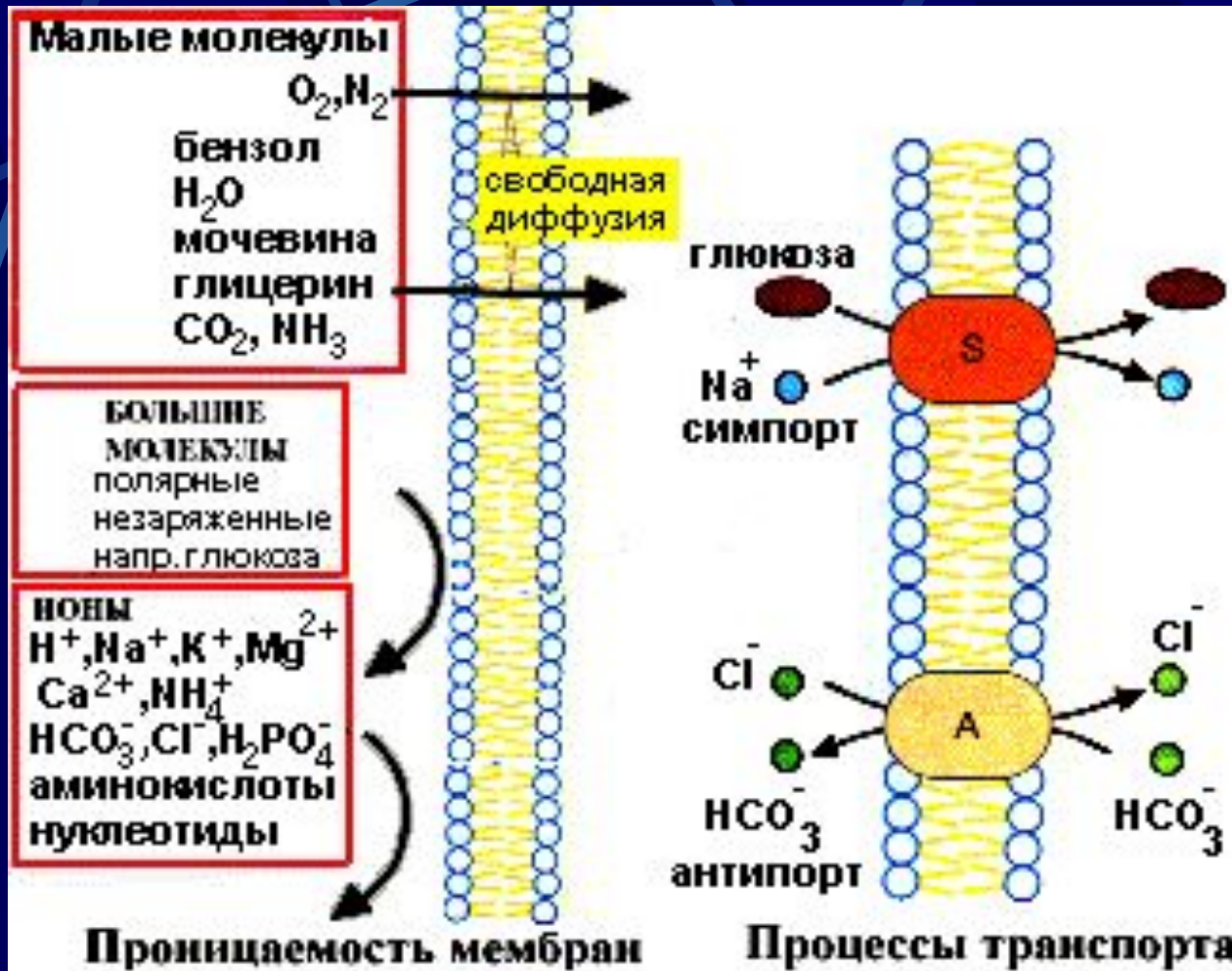
(b)

Пиноцитоз



Этапы фагоцитоза

Пассивный транспорт через плазматические мембраны – по градиенту концентрации без затраты АТФ



1. Свободная
диффузия (O_2, CO_2)
Осмоз (H_2O)

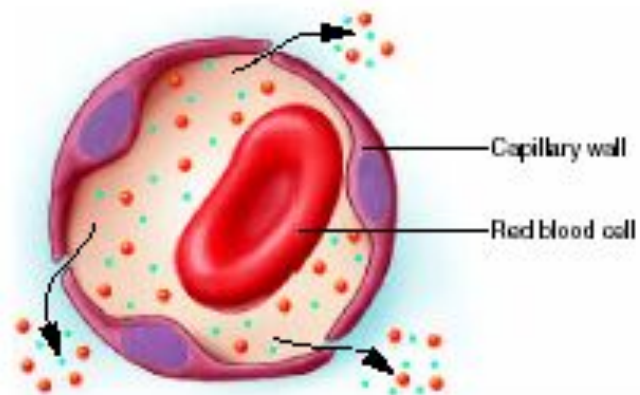
2. Облегченная
диффузия (глюкоза)

Пассивный транспорт:

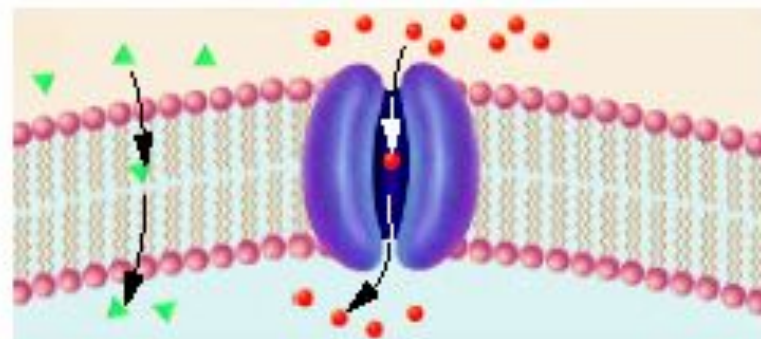
Фильтрация

Свободная
диффузия

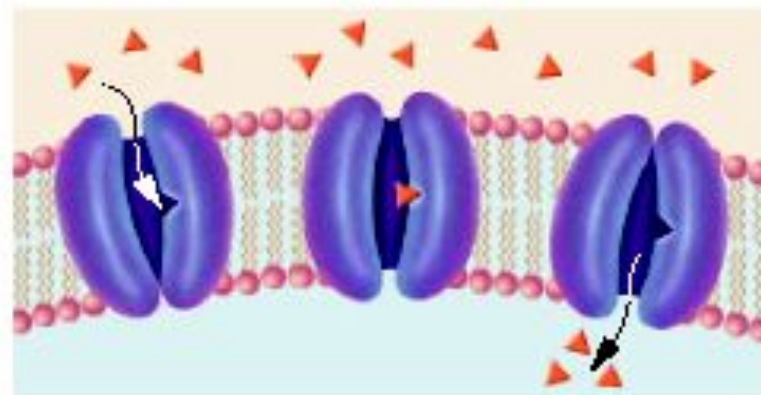
Облегченная
диффузия



(a) Filtration

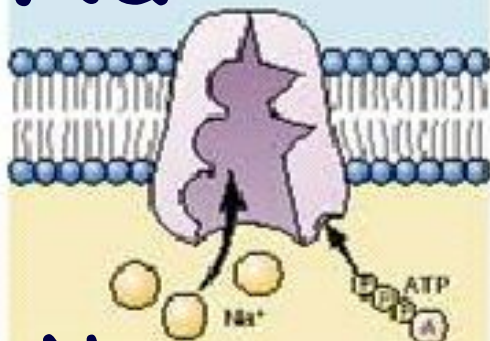


(b) Simple diffusion



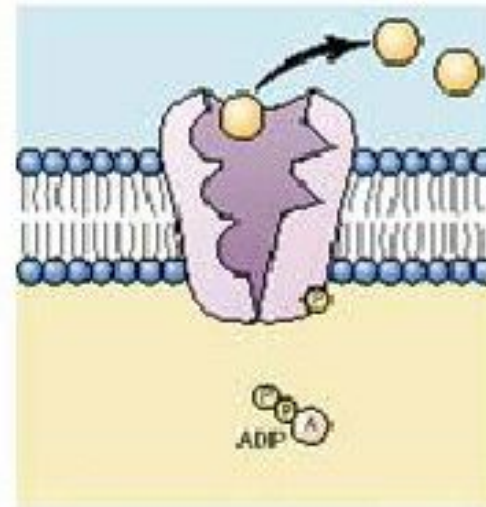
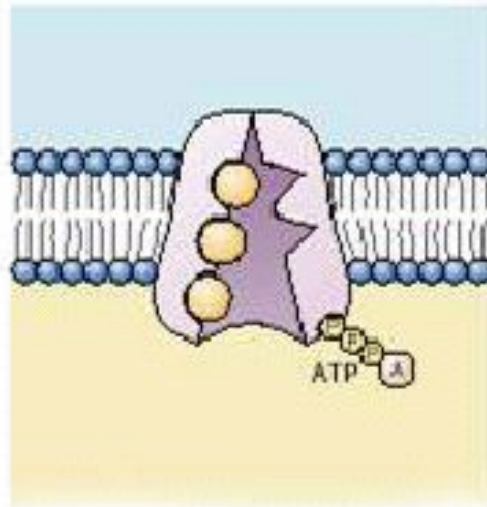
Активный транспорт веществ через мембрану – против градиента концентрации с затратой АТФ: калий - натриевый насос.

Na⁺

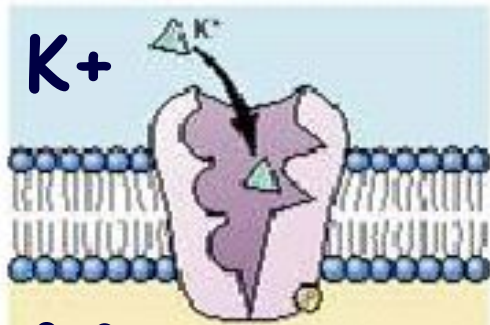


Na⁺

цитоплазма

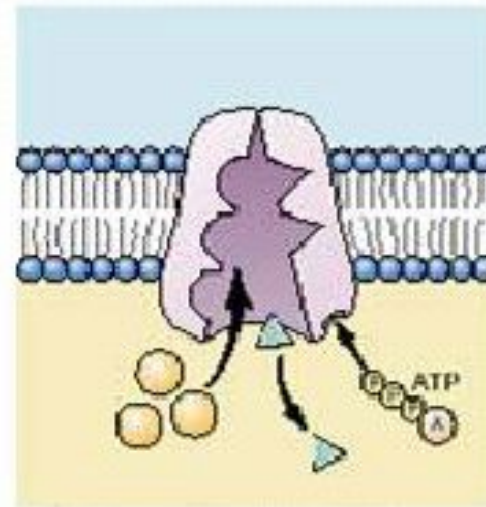
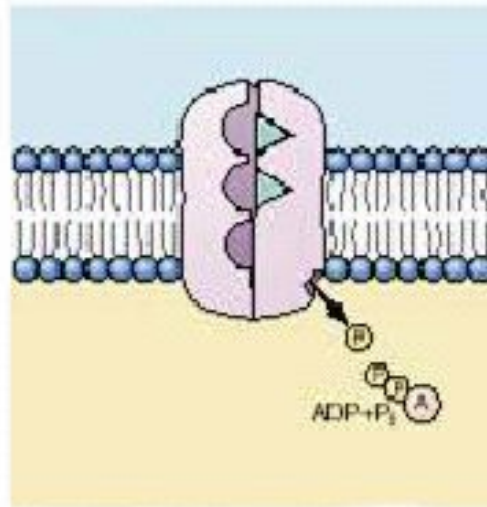


K⁺



K⁺

ADP + P_i



Цитоплазма

Органоиды

Гиалоплазма

Включения

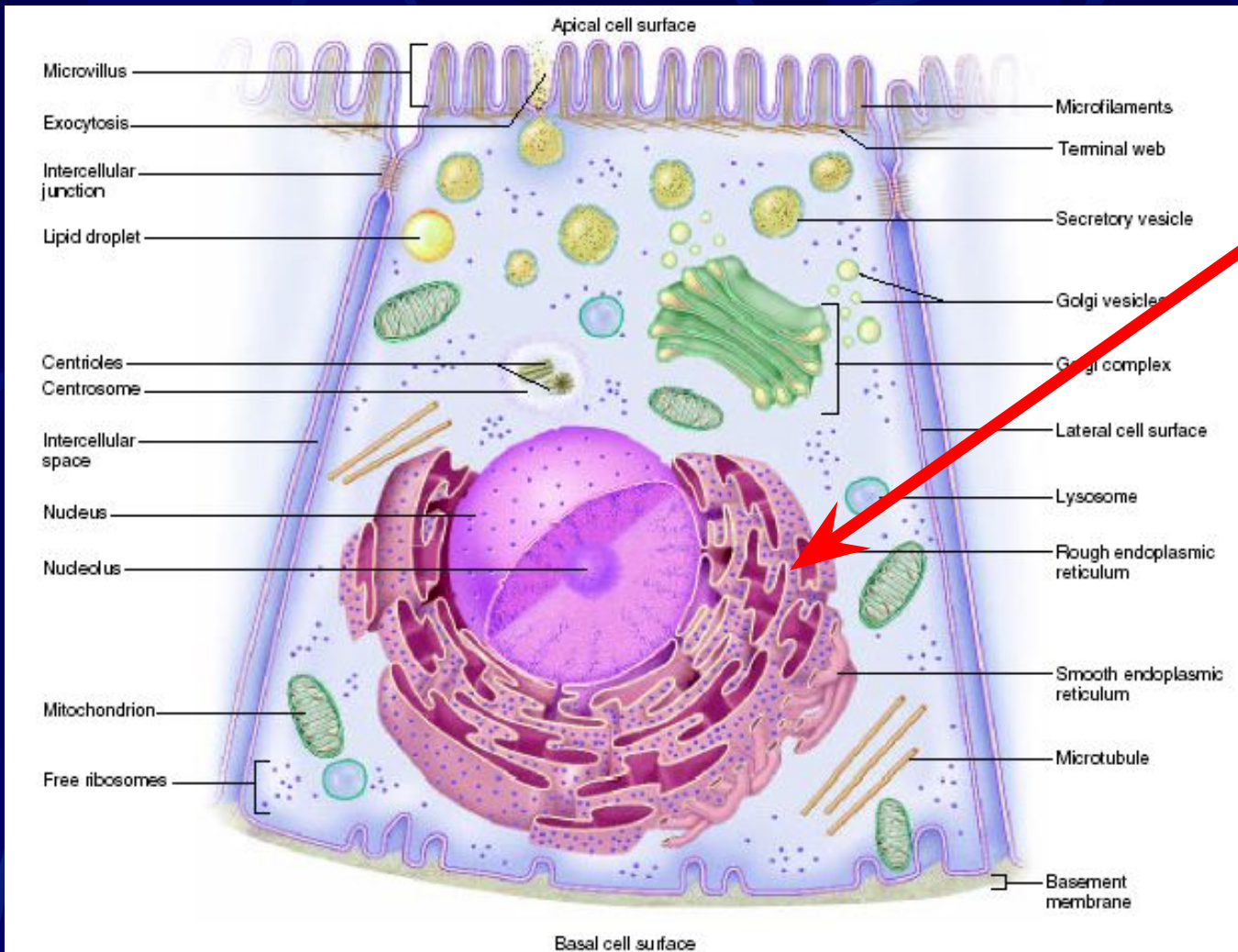
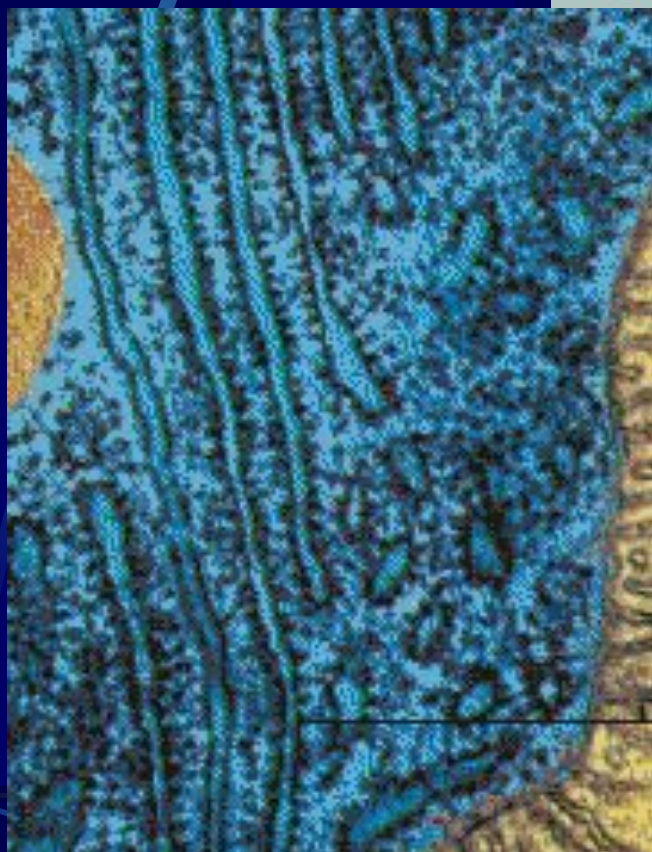
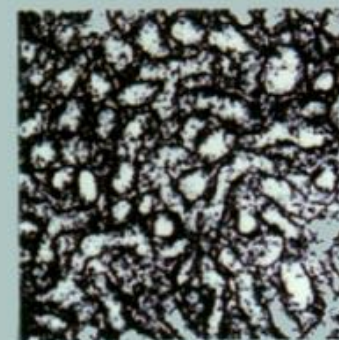
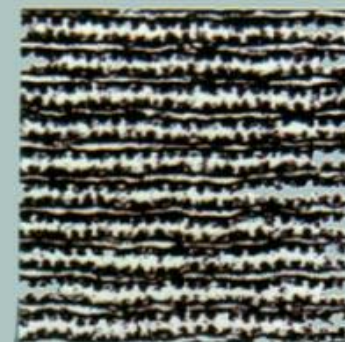
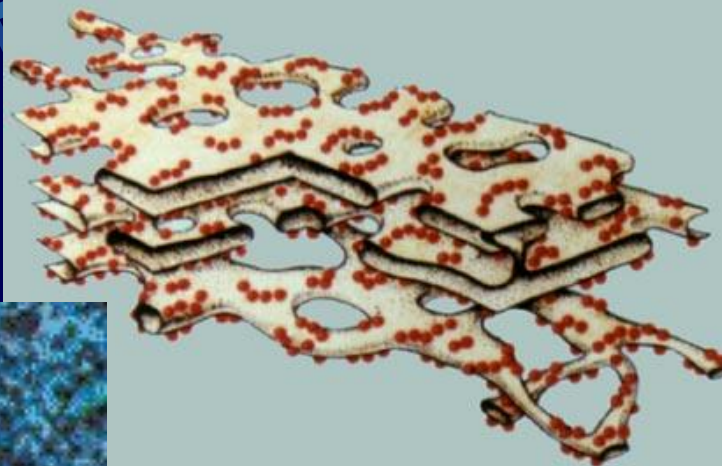
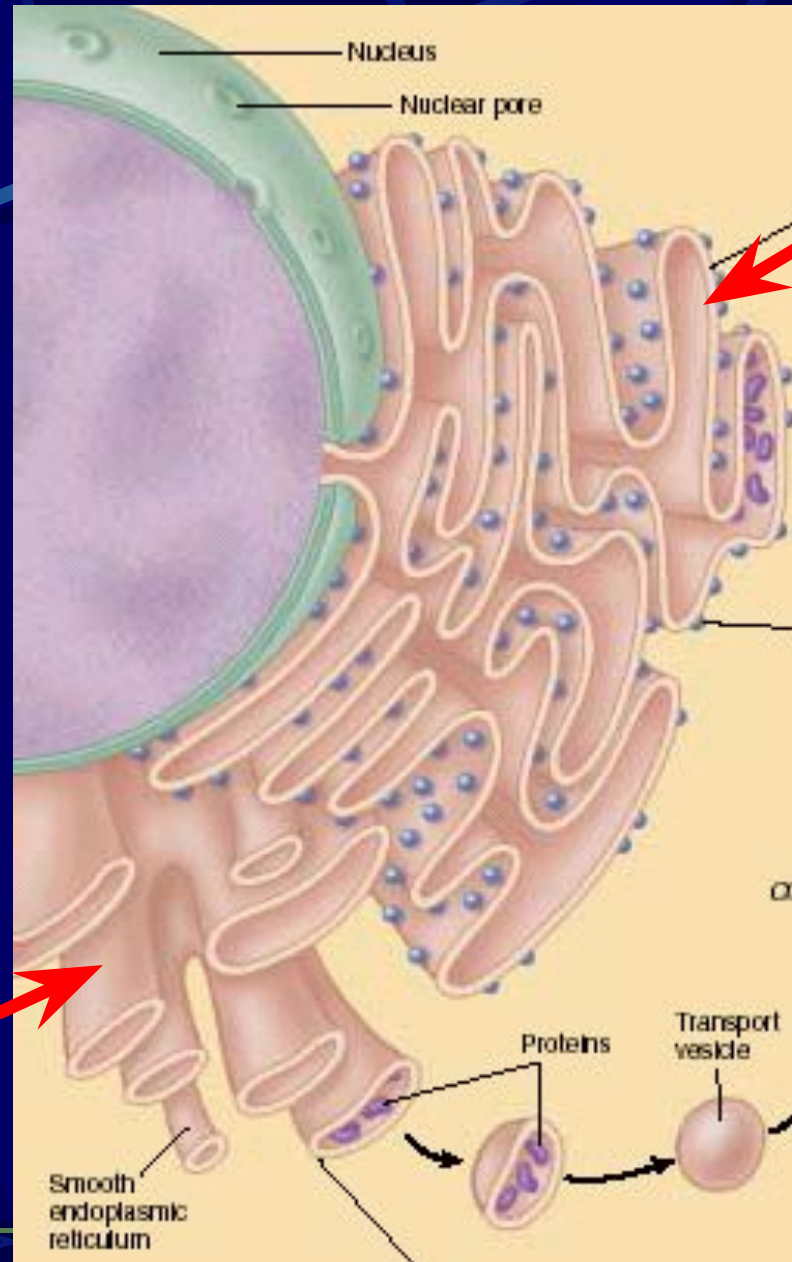


FIGURE 2.5

Structure of a Generalized Cell. The cytoplasm is usually more crowded with organelles than is shown here. The organelles are not all drawn to the same scale.

Эндоплазматическая сеть

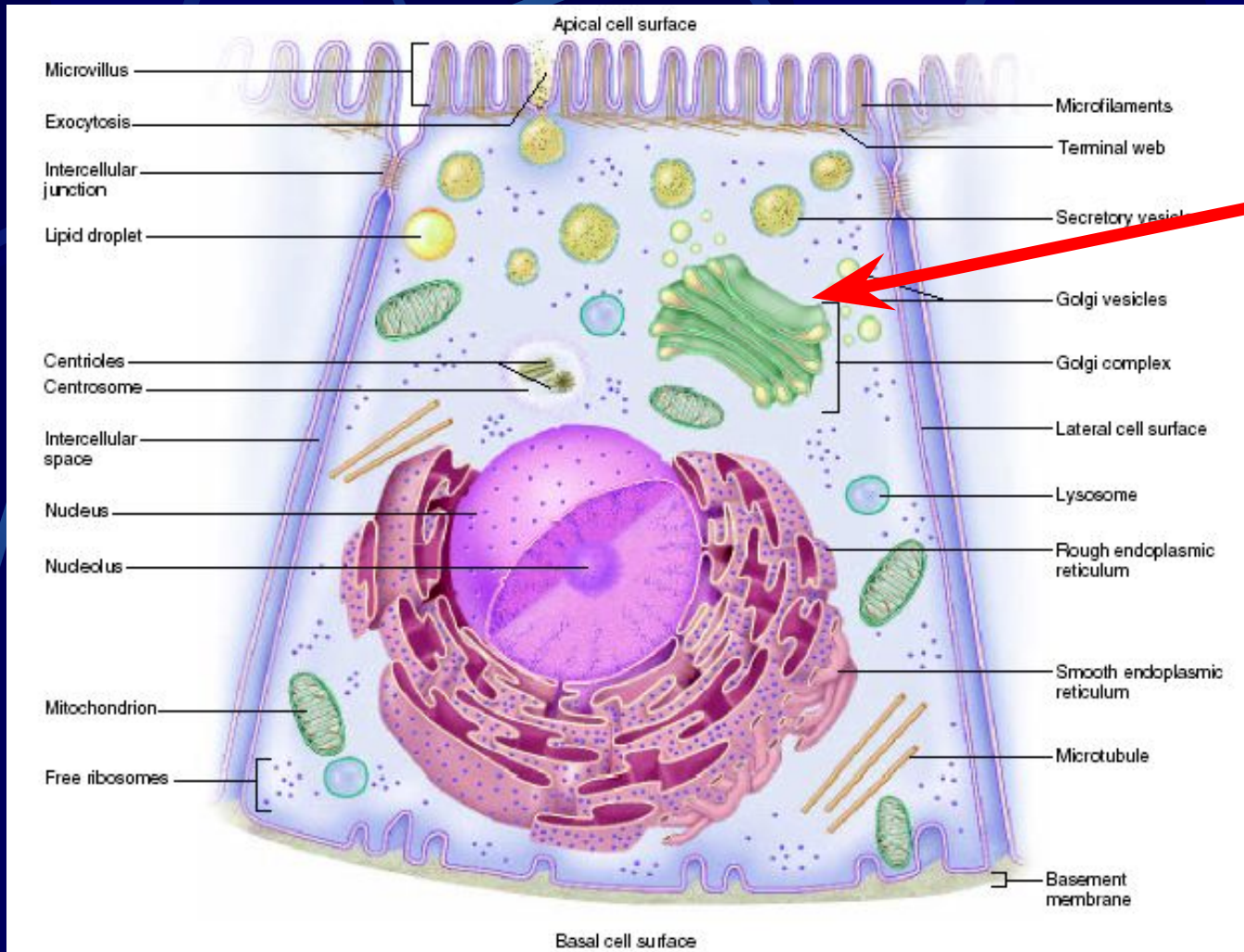




Гранулярная
(шероховатая)
ЭПС

Гладкая
ЭПС

Одномембранные органеллы

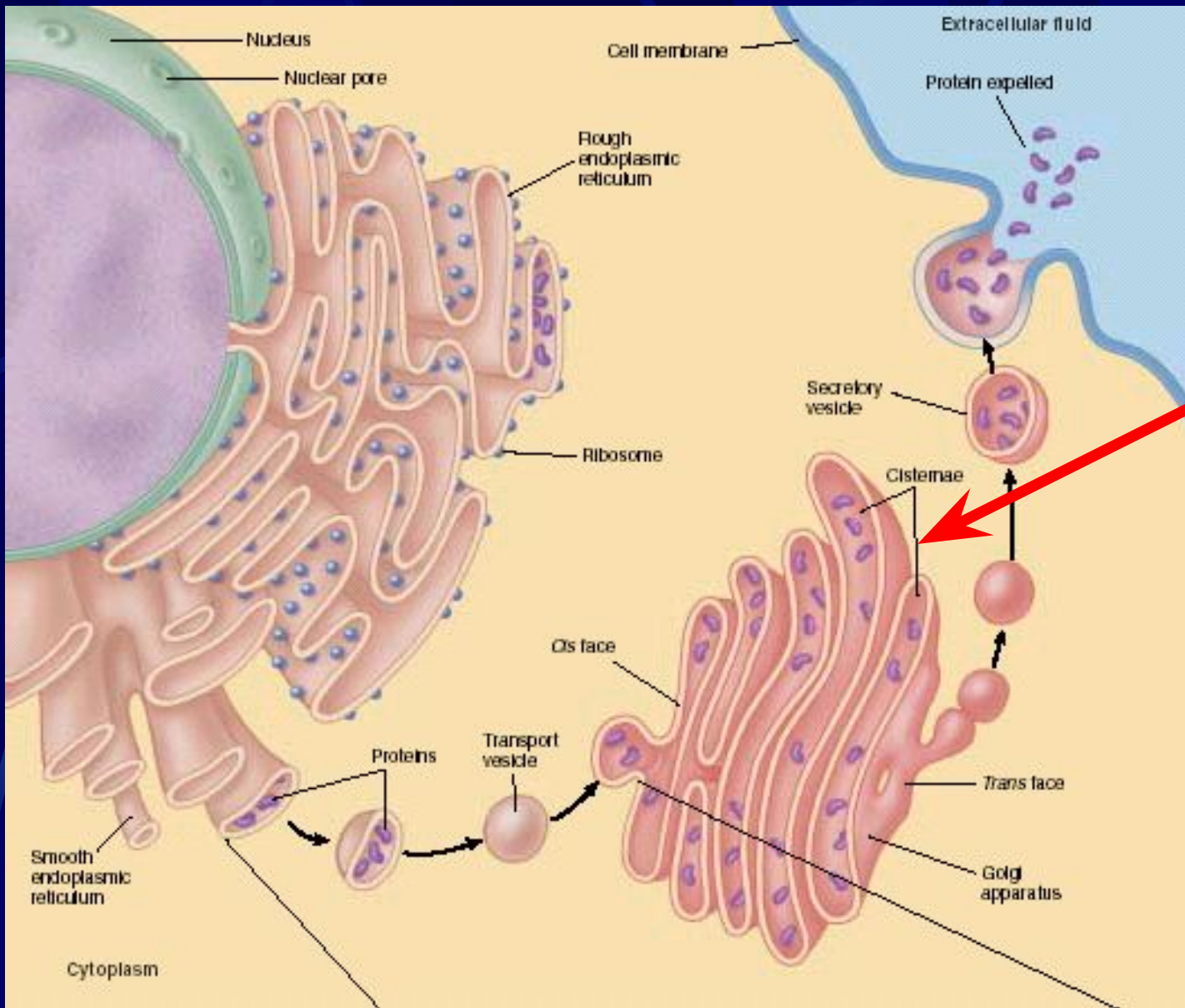


Комплекс
Гольджи

FIGURE 2.5

Structure of a Generalized Cell. The cytoplasm is usually more crowded with organelles than is shown here. The organelles are not all drawn to the same scale.

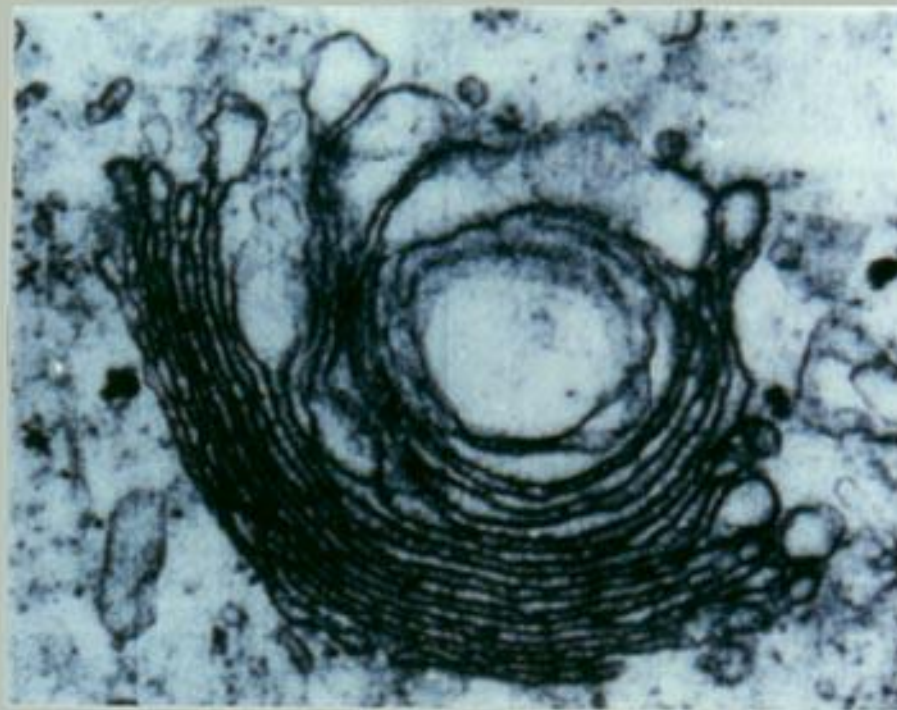
Схема строения клетки



Комплекс Гольджи



Комплекс Гольджи



Одномембранные органеллы

Лизосомы

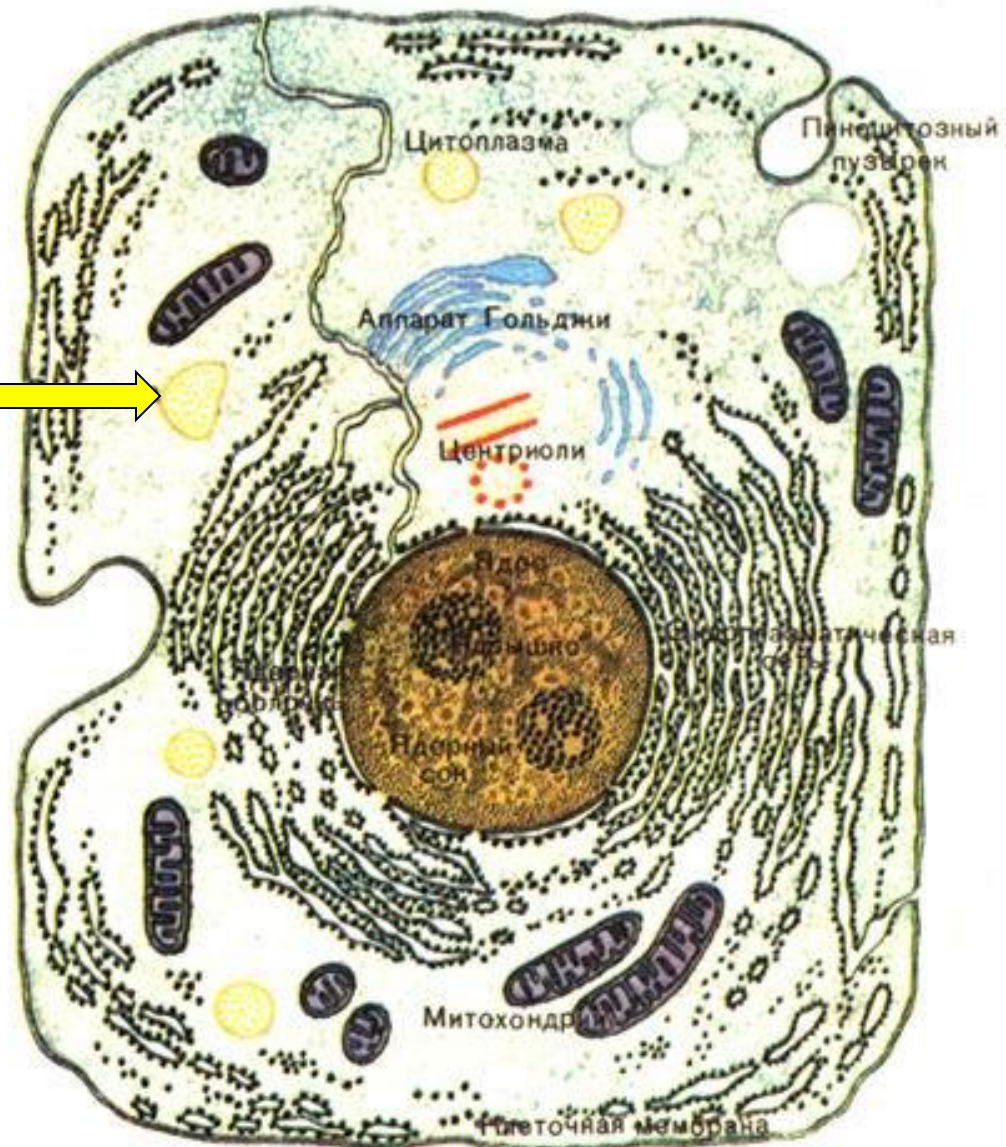
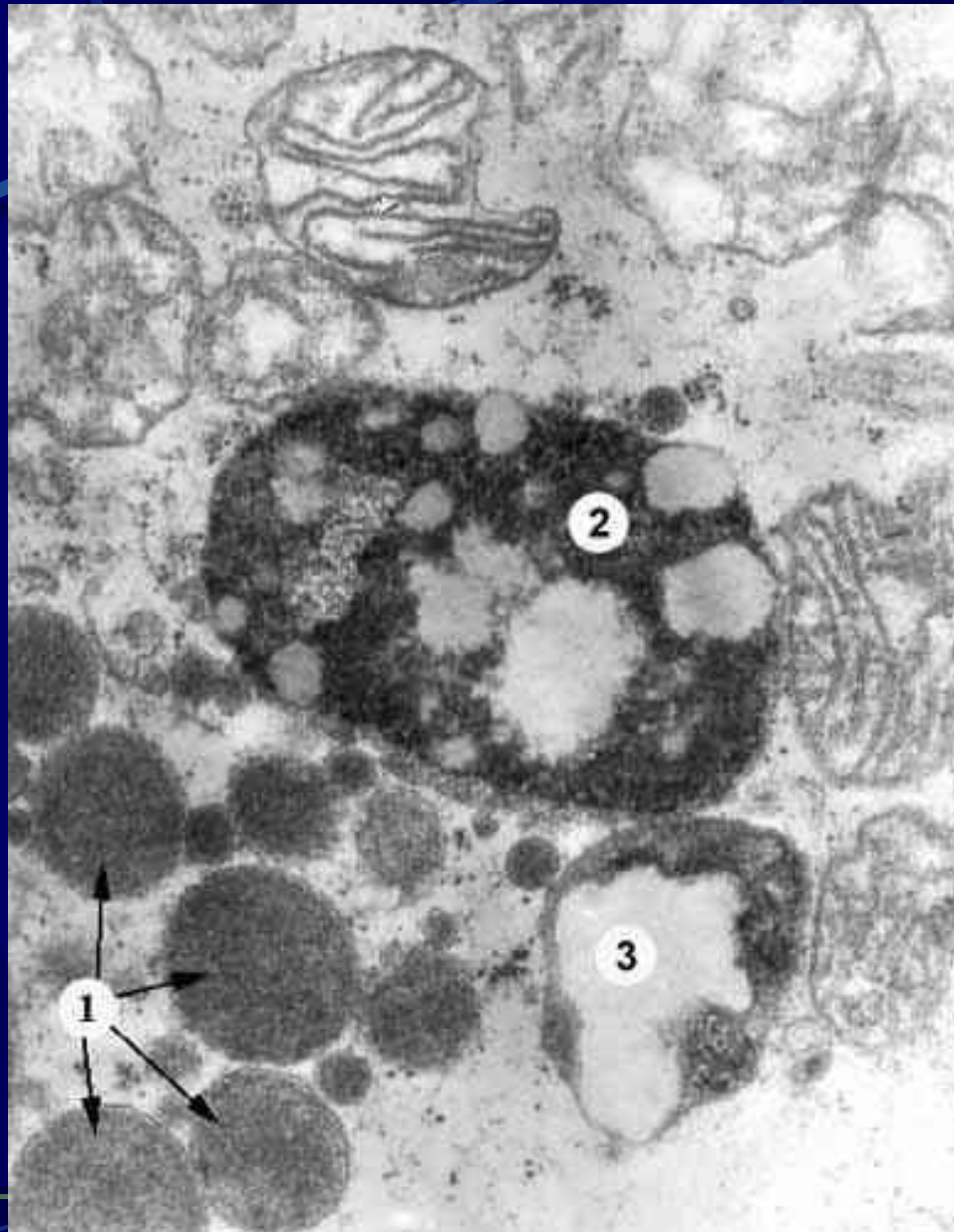
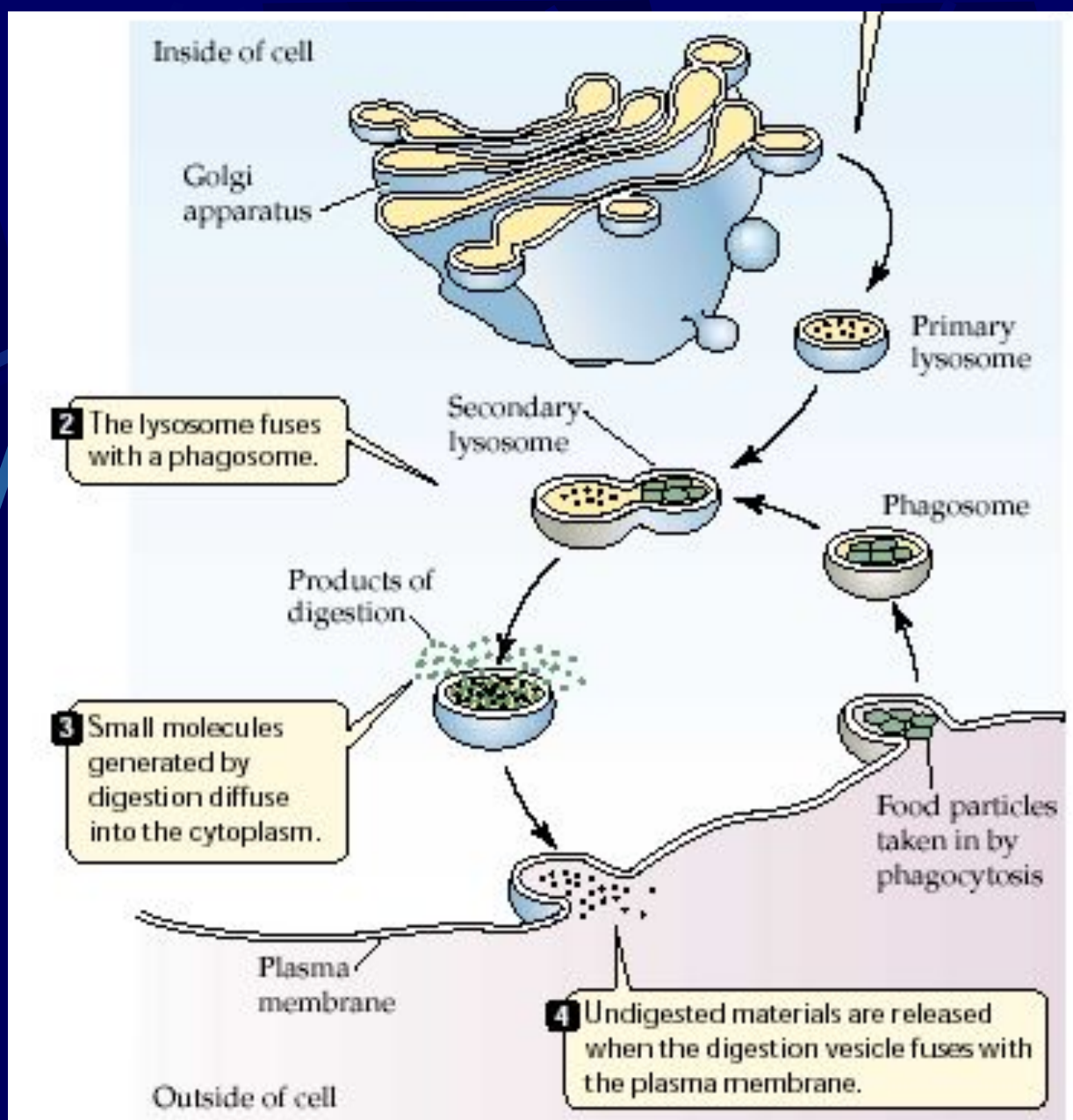


Схема строения клетки по данным электронного микроскопа.

Лизосомы





Формирование лизосом из ЭПС и комплекса Гольджи

Одномембранные органеллы

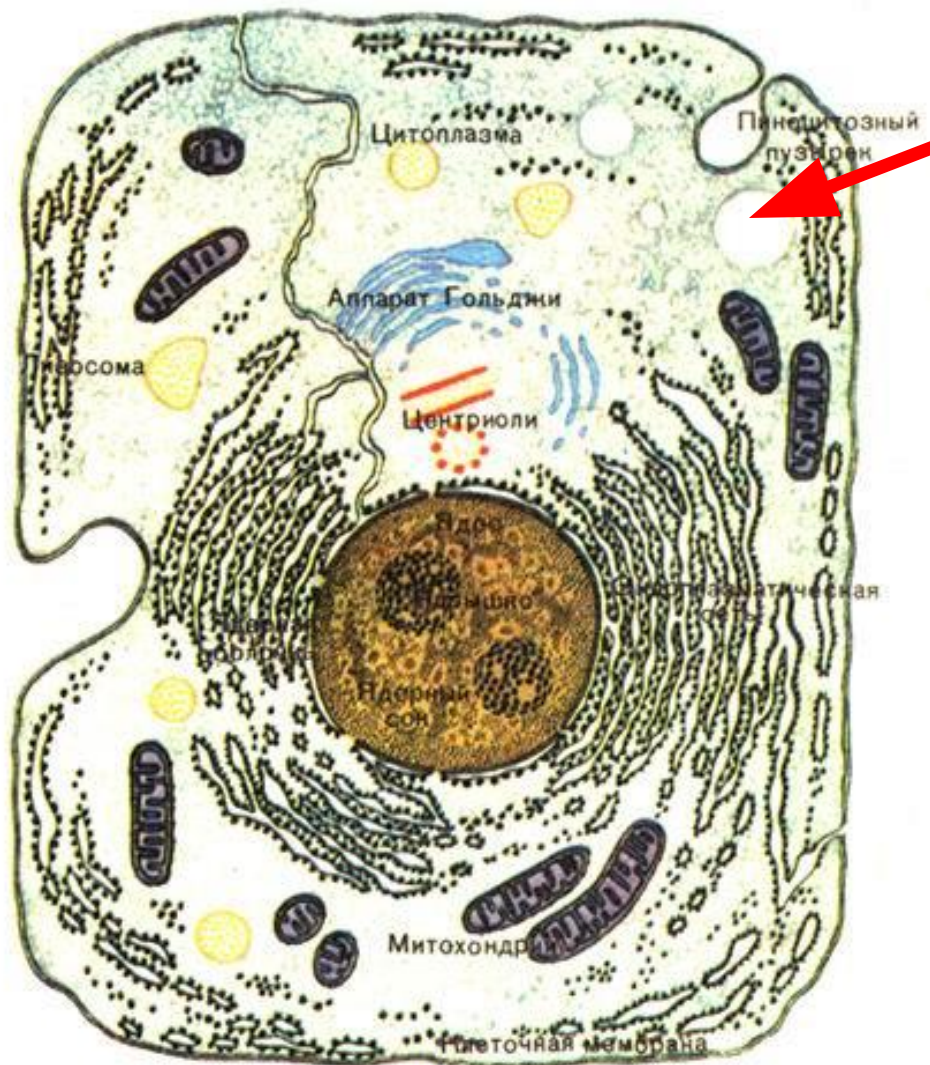
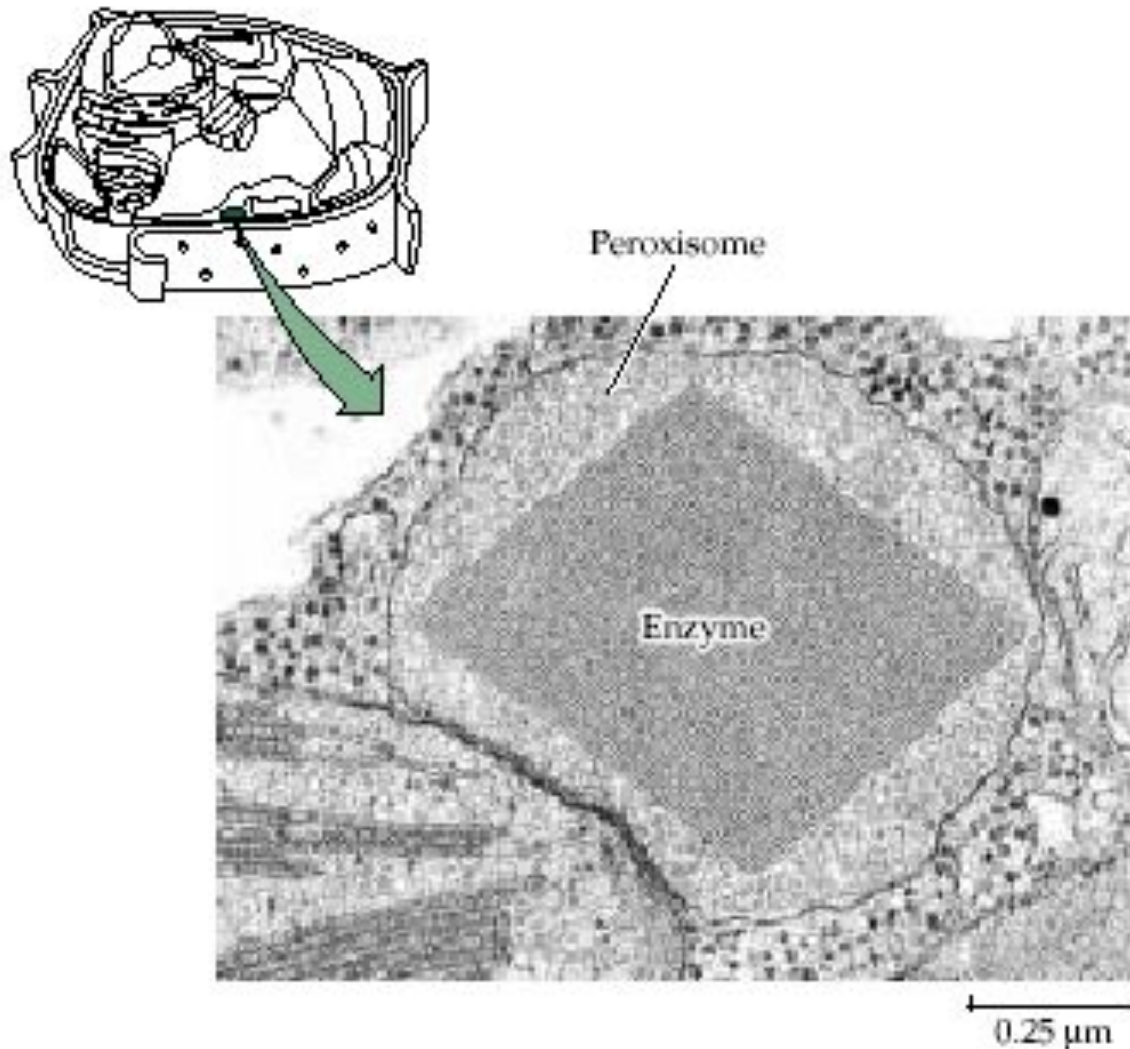


Схема строения клетки по данным электронного микроскопа.

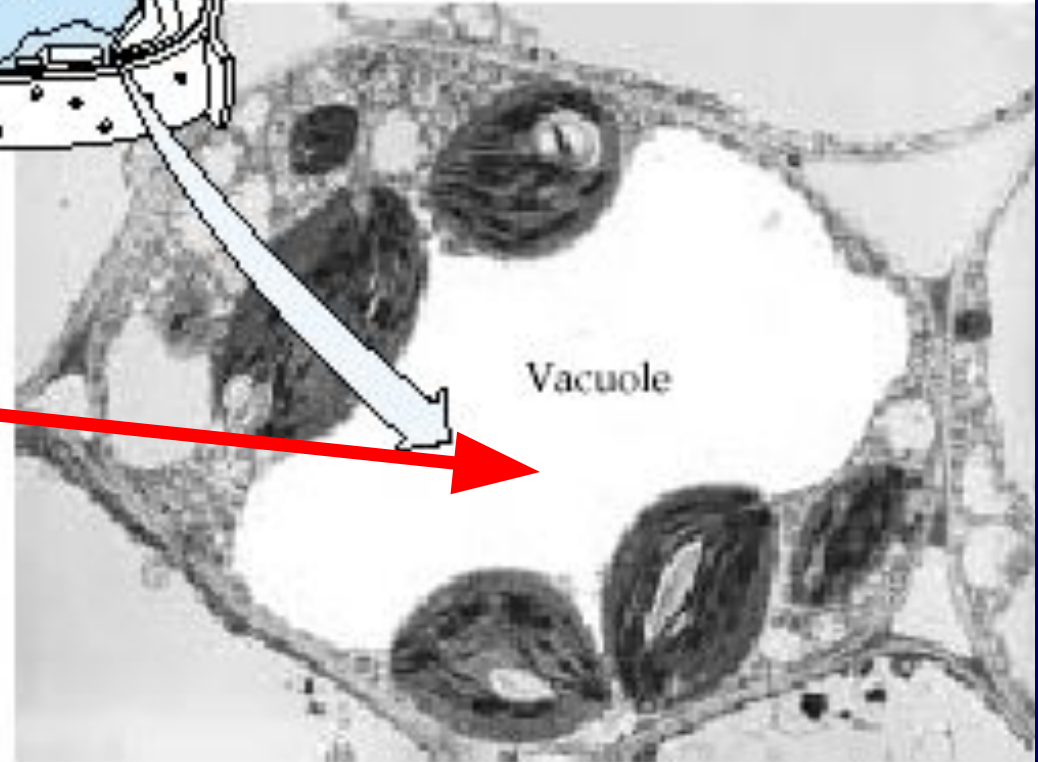
Пероксисомы —
органеллы,
освобождающие
клетки от
перекисей,
накапливающихся
вследствие
неферментативног
о окисления
жирных кислот.



4.19 A Peroxisome A diamond-shaped crystal, composed of an enzyme, almost entirely fills this rounded peroxisome in a leaf cell. The enzyme catalyzes one of the reactions that breaks down toxic peroxides in the peroxisome.

Одномембранные органеллы

Вакуоли



2 μm

4.20 Vacuoles in Plant Cells Are Usually Large The large central vacuole in this cell is typical of mature plant cells. Smaller vacuoles are visible toward each end of the cell.

Двумембранные органеллы:

Митохондрии

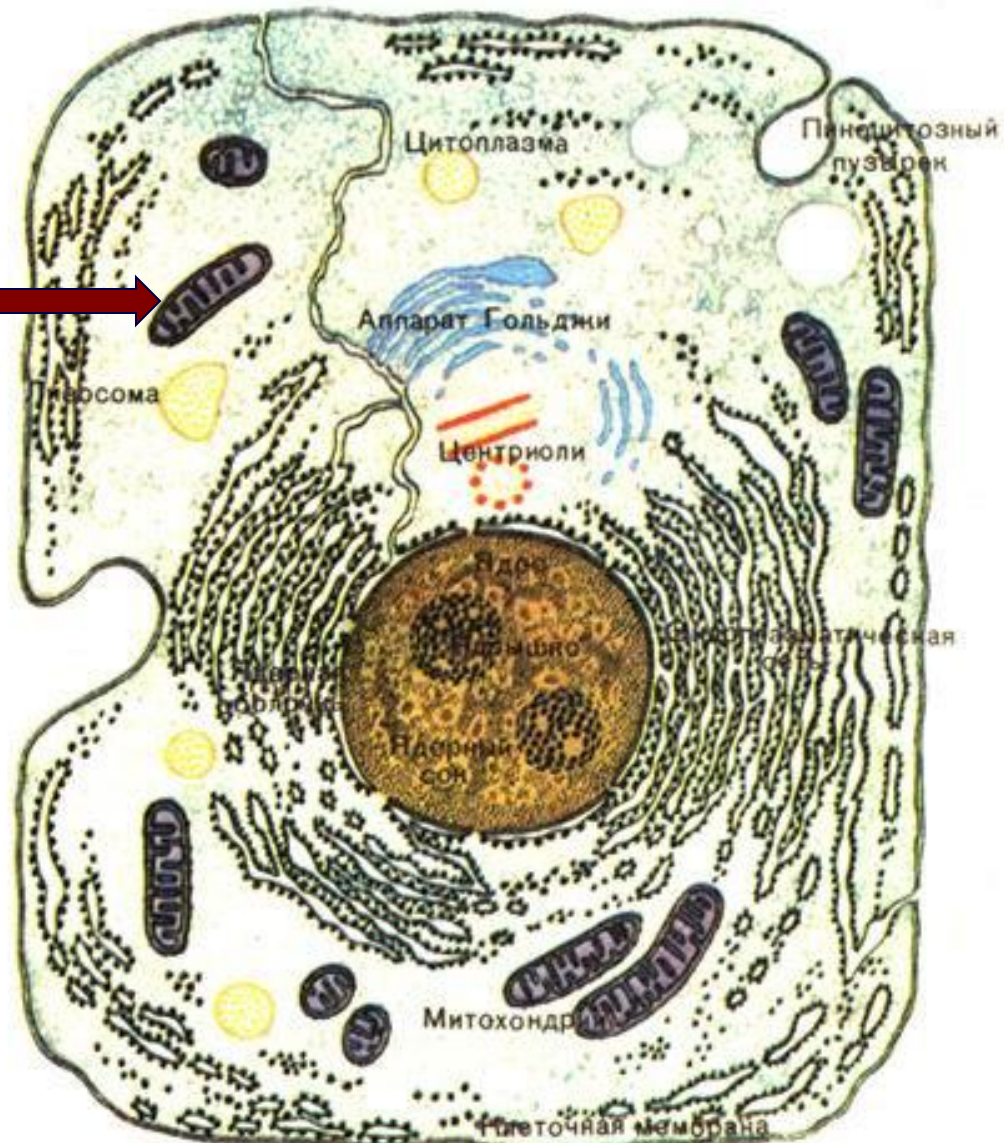
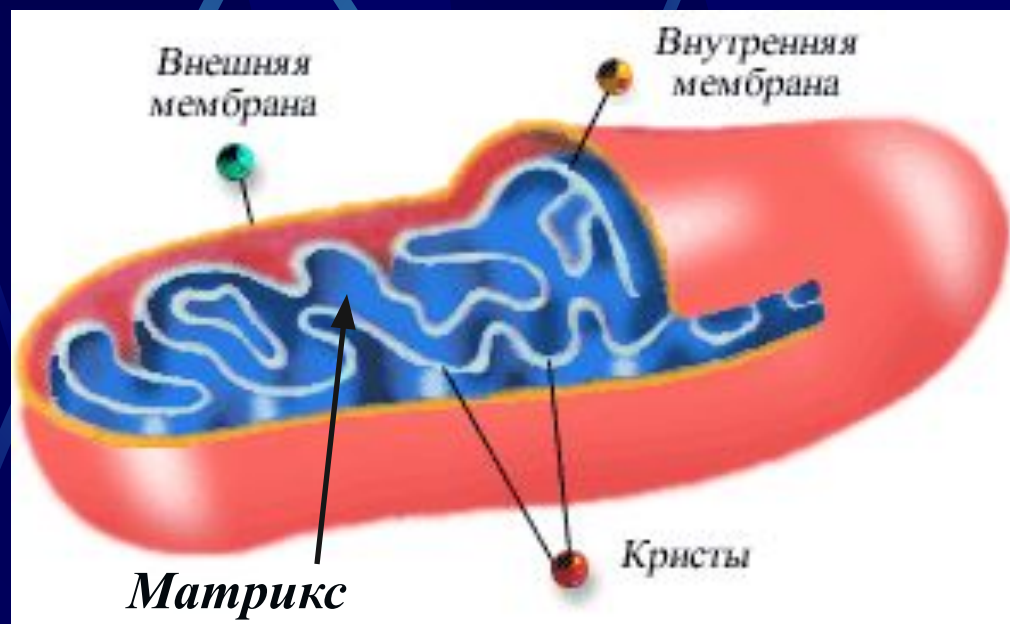
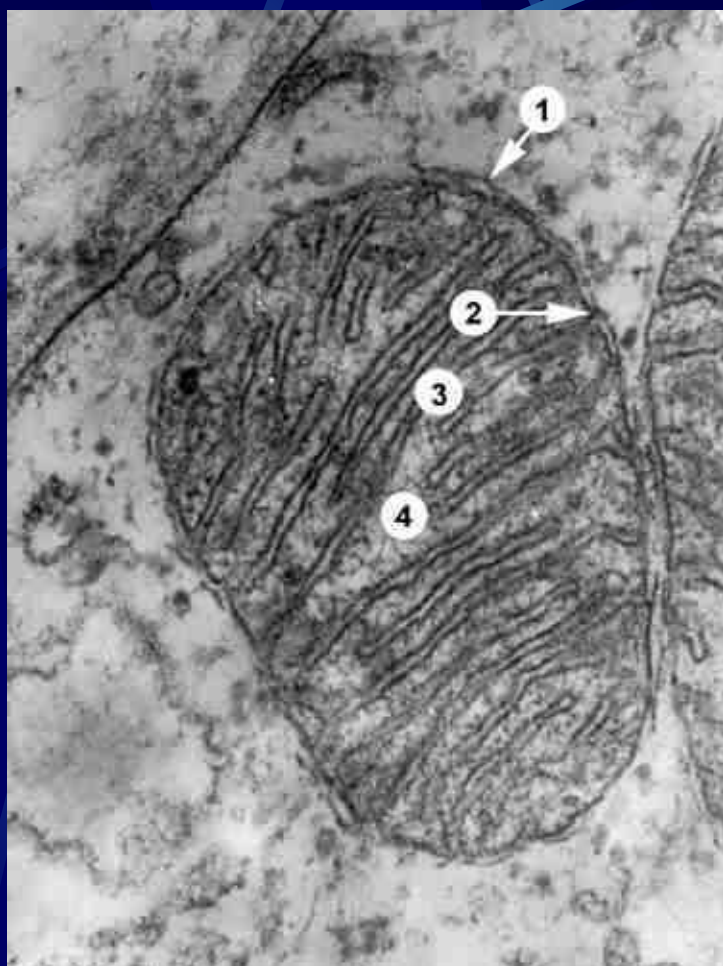
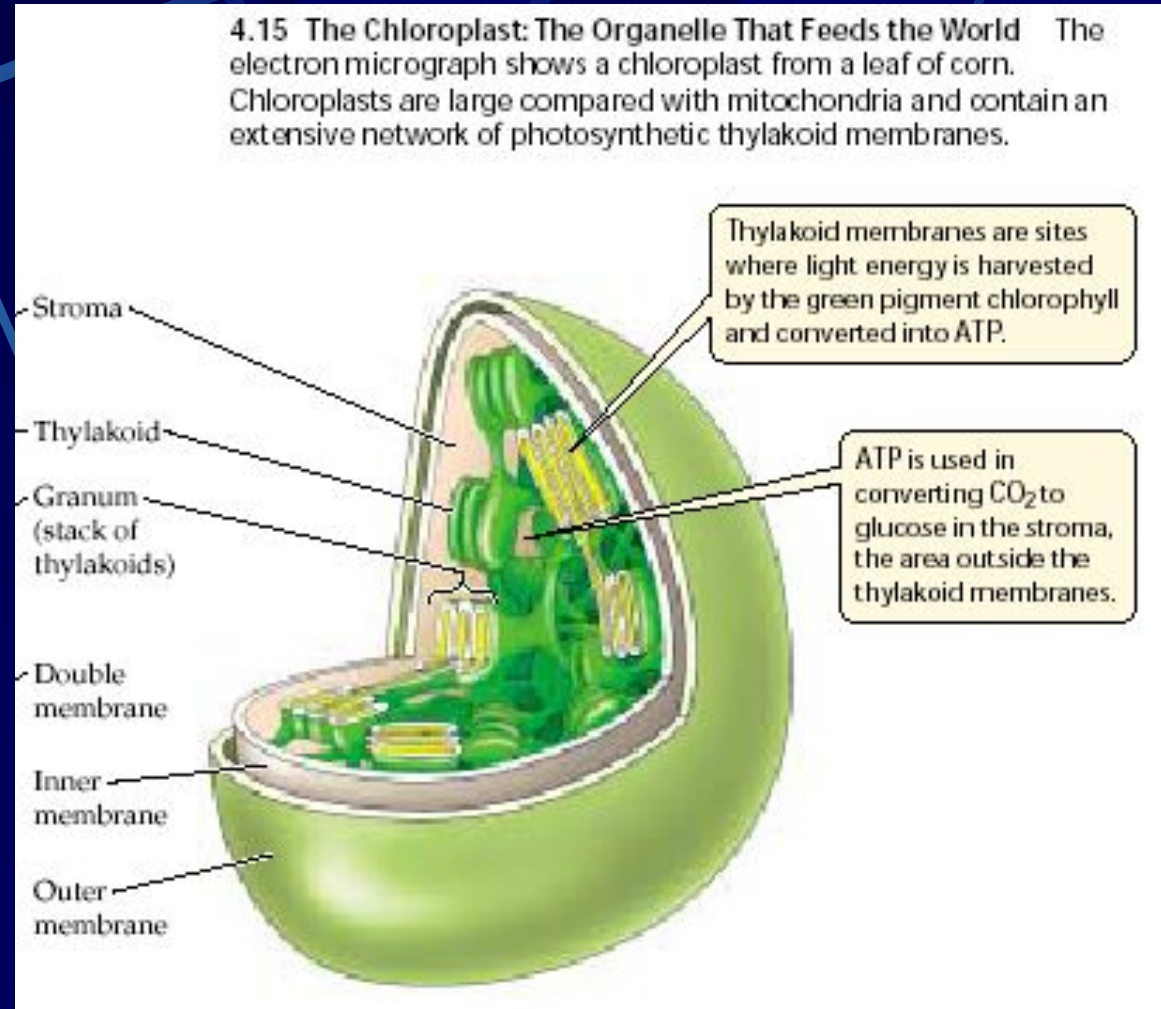
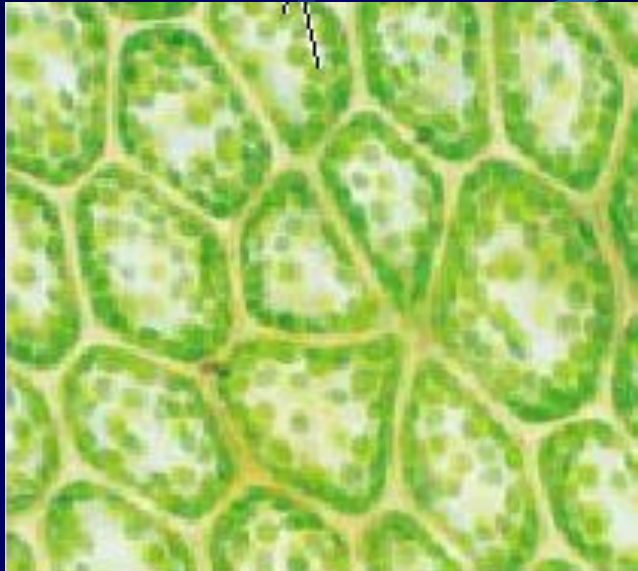


Схема строения клетки по данным электронного микроскопа.



Митохондрии

Двумембранные органеллы:

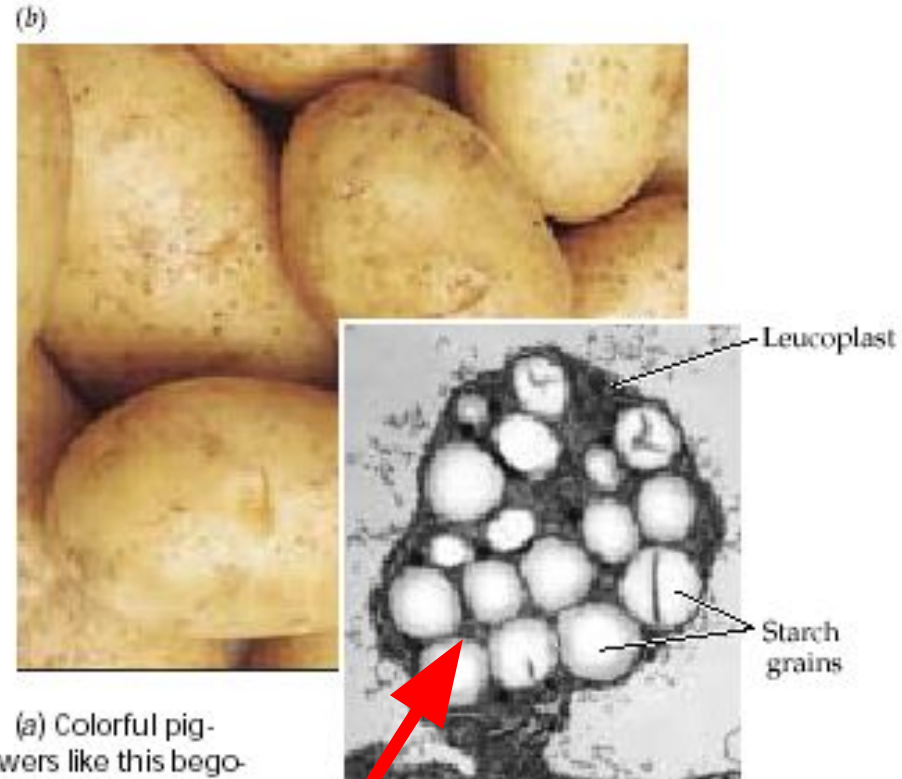


хлоропласты

Пластиды (хлоропласты, хромопласты, лейкопласты)



5 μm



1 μm

4.17 Chromoplasts and Leucoplasts (a) Colorful pigments stored in the chromoplasts of flowers like this begonia may help attract pollinating insects. (b) Leucoplasts in the cells of a potato are filled with white starch grains.

Пластиды (хромoplastы и лейкопласты)

Немембранные органеллы

Рибосомы

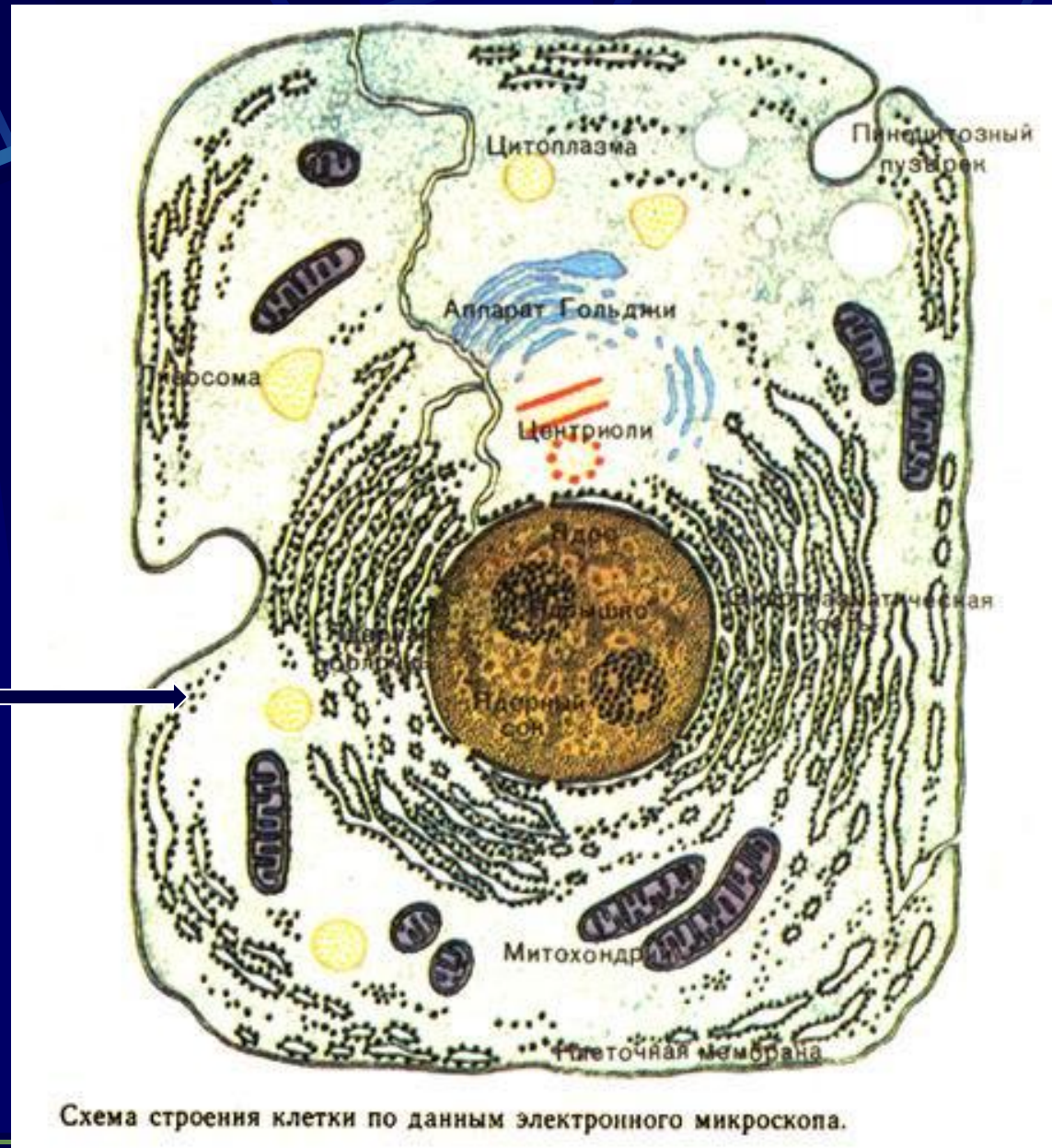
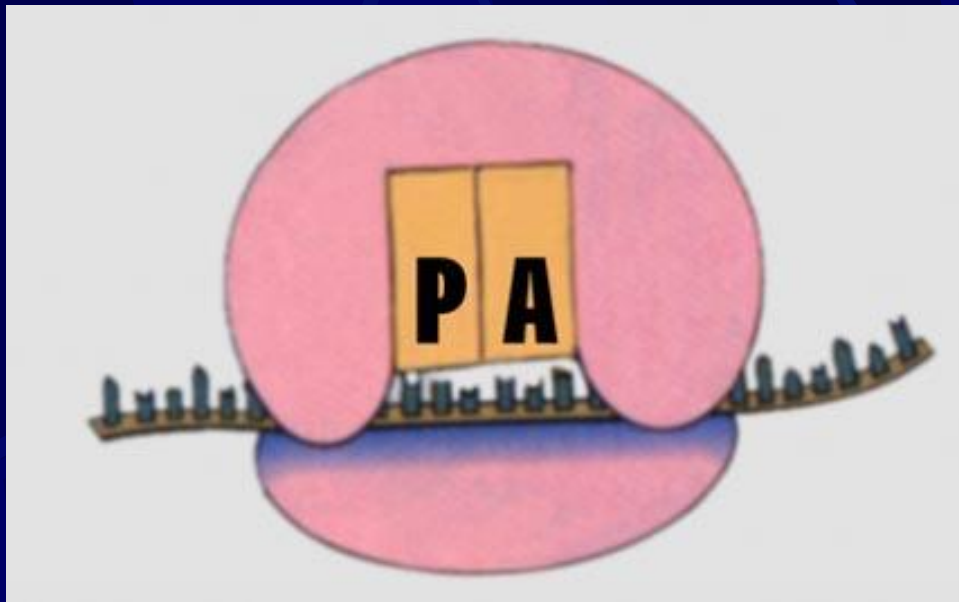
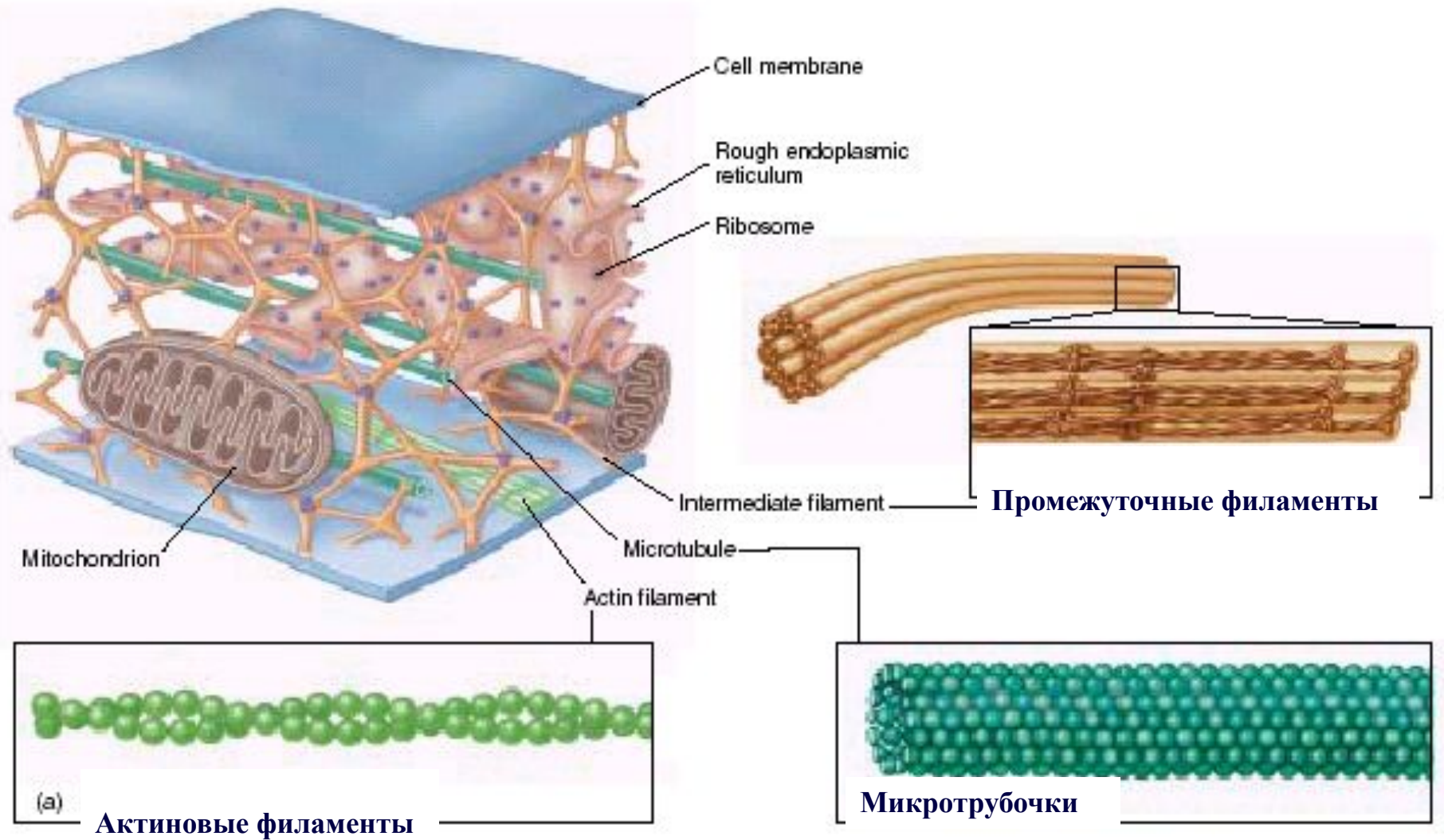


Схема строения клетки



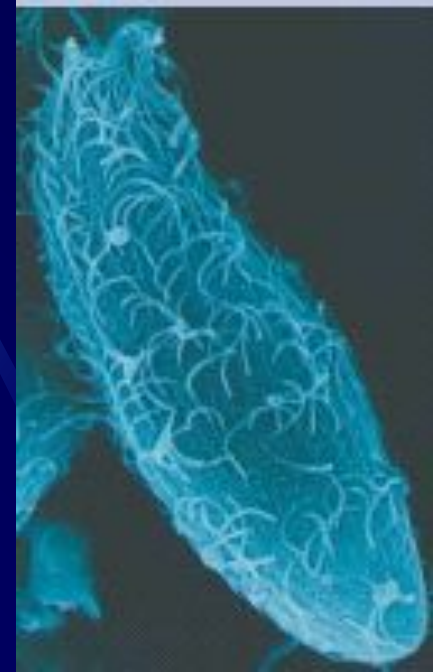
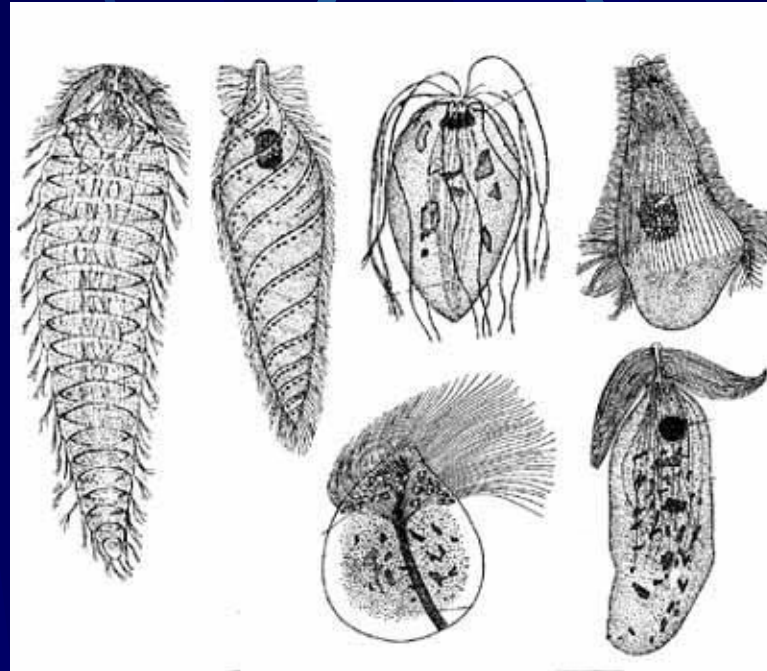
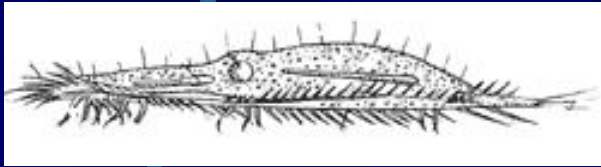
Рибосомы

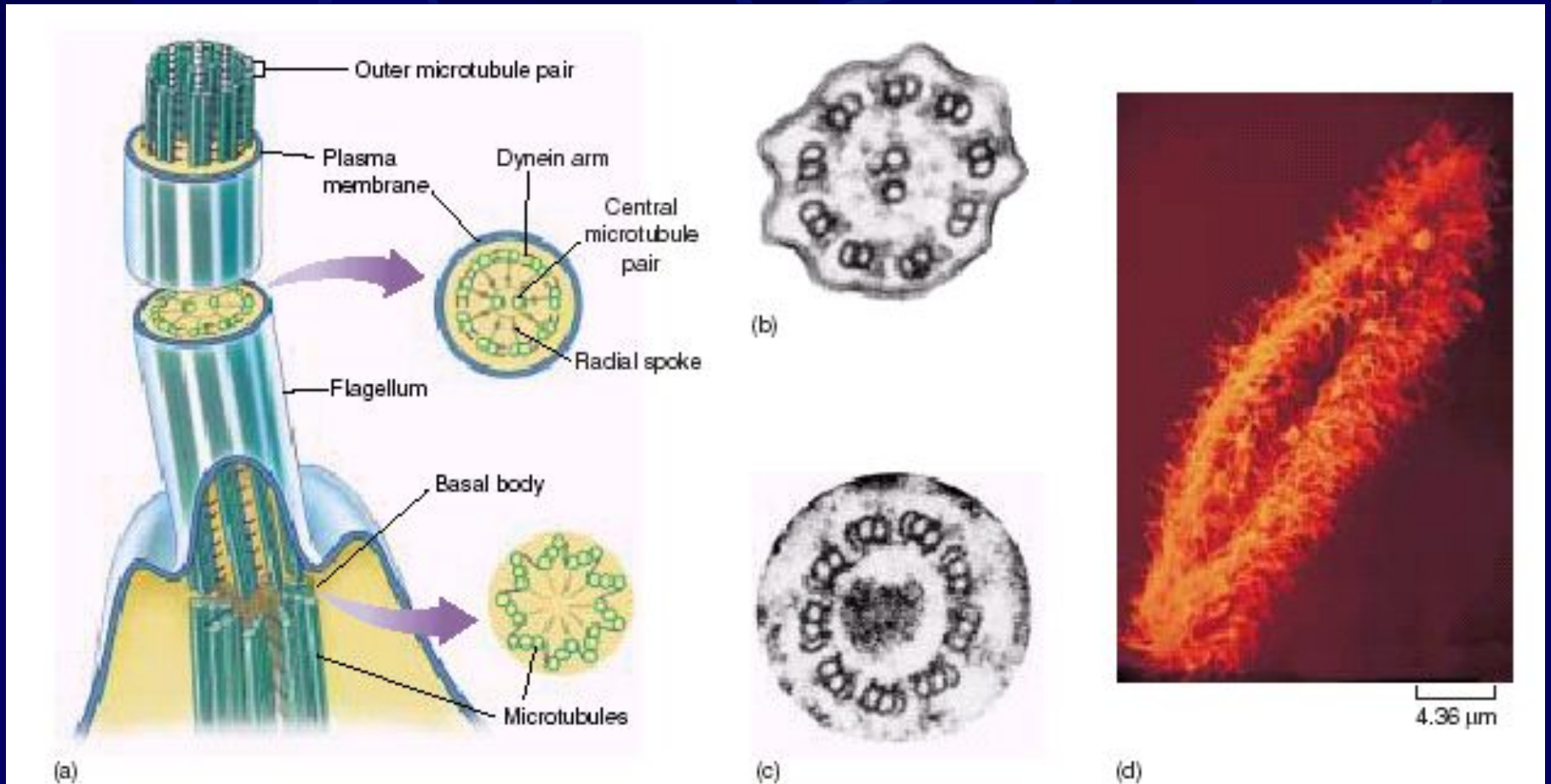
Немембранные органеллы



Органоиды специального назначения.

Реснички и жгутики – органеллы передвижения. Представляют собой тонкие цилиндрические выросты цитоплазмы и микротрубочек, покрытые цитоплазматической мембраной. Жгутики отличаются от ресничек длиной. У основания ресничек и жгутиков лежат базальные тельца.





**Органоиды специального назначения:
структура ресничек и жгутиков.**

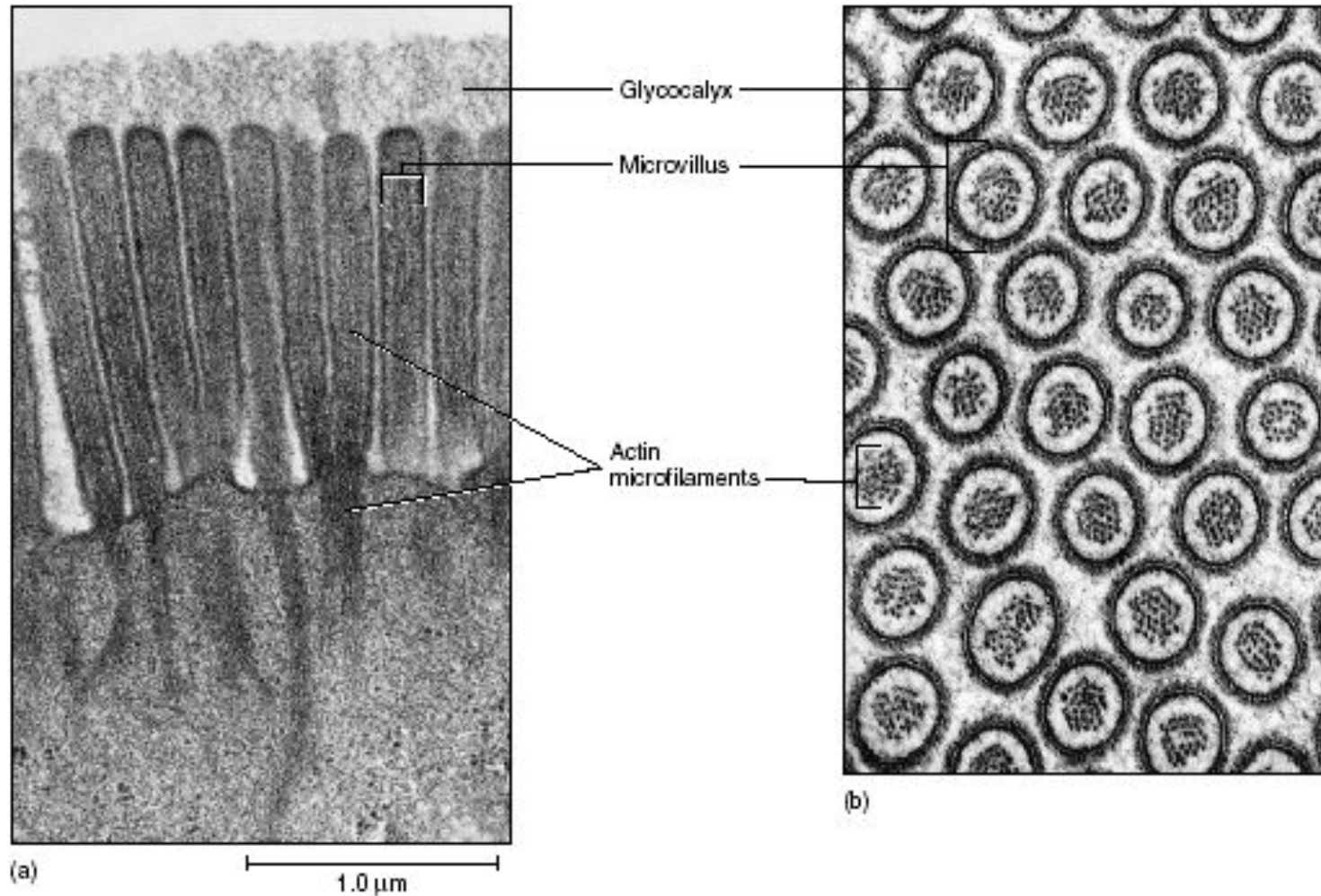


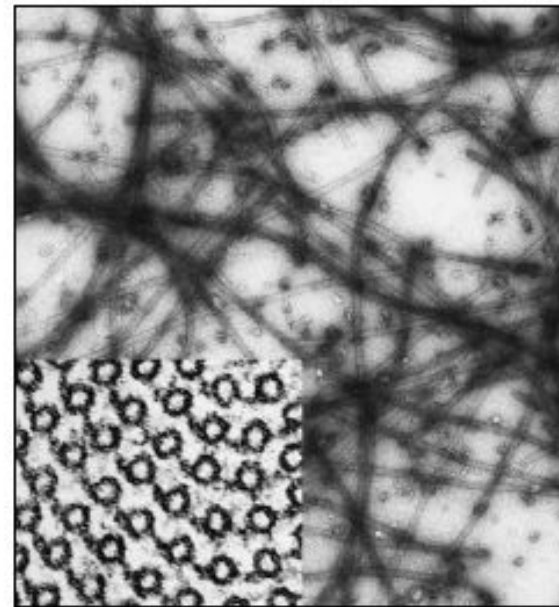
FIGURE 2.12

Microvilli and the Glycocalyx. The microvilli are anchored by microfilaments of actin, which occupy the core of each microvillus and project into the cytoplasm. (a) Longitudinal sections, perpendicular to cell surface. (b) Cross sections.



(a)

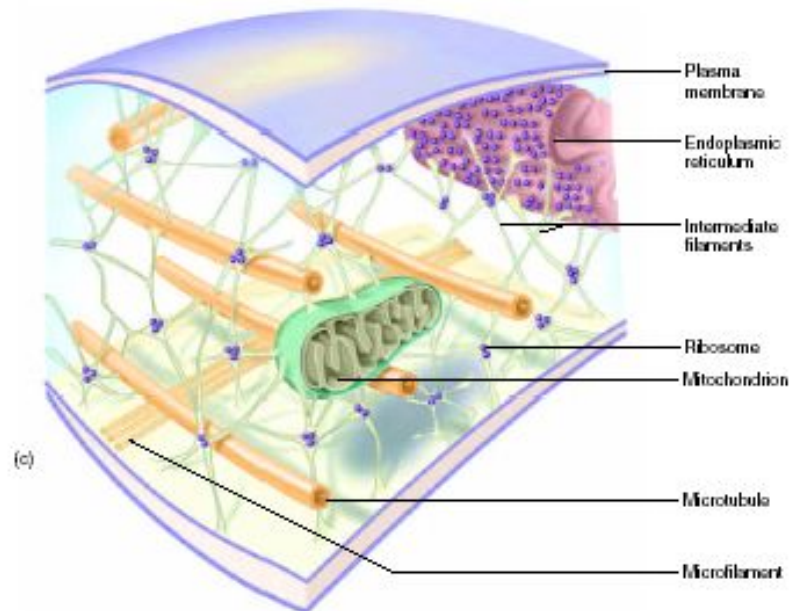
15 μ m



(b)

50 nm

250 nm



(c)

FIGURE 2.15

The Cytoskeleton. (a) The fibrous cytoskeleton made visible by labeling it with fluorescent antibodies and photographing it through a fluorescence microscope. (b) Electron micrograph of a cell of the testis showing numerous microtubules in longitudinal section and cross section (inset). (c) Diagram of the cytoskeleton.

Немембранные органеллы

Клеточный
центр
(центриоль)

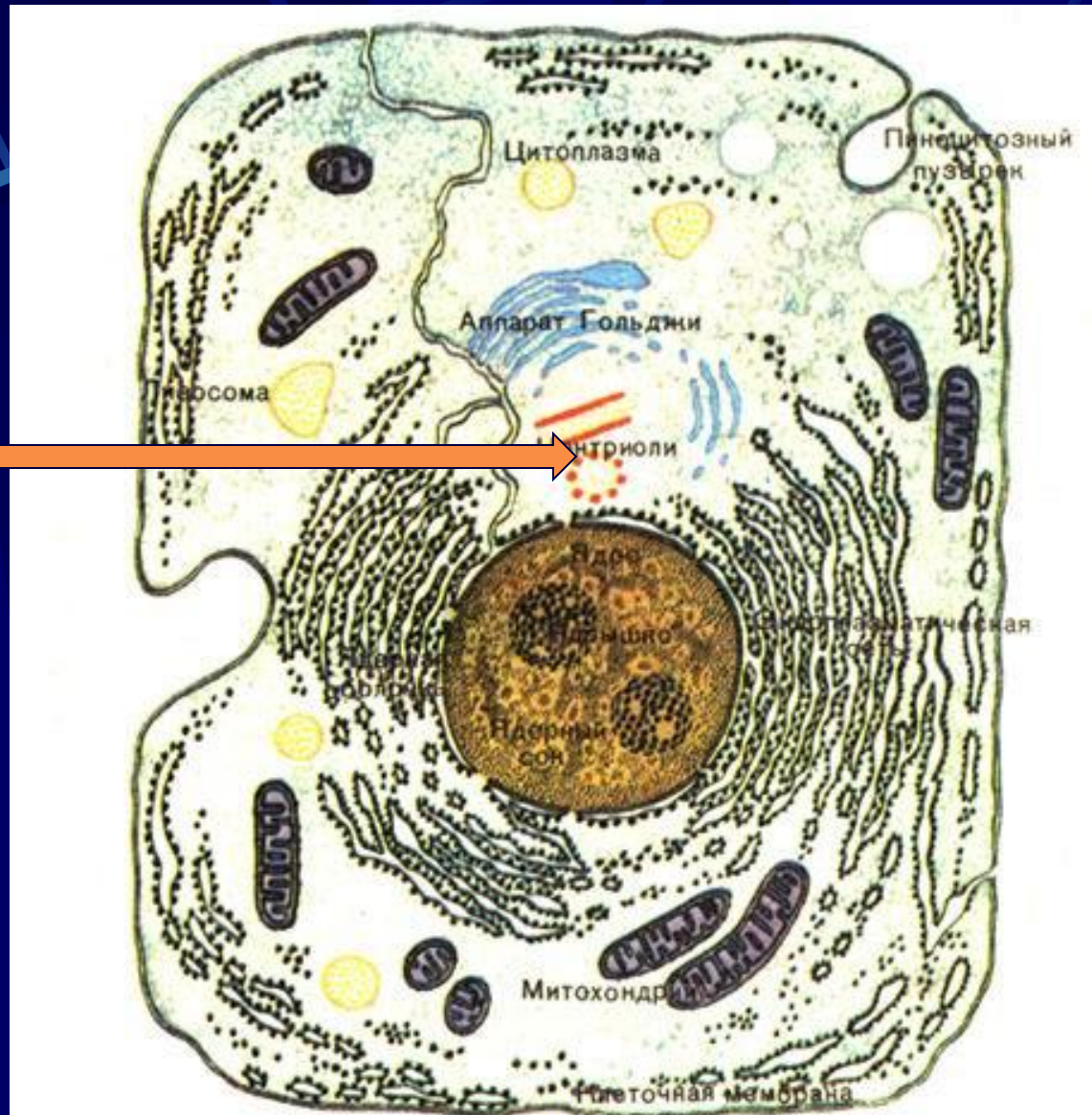
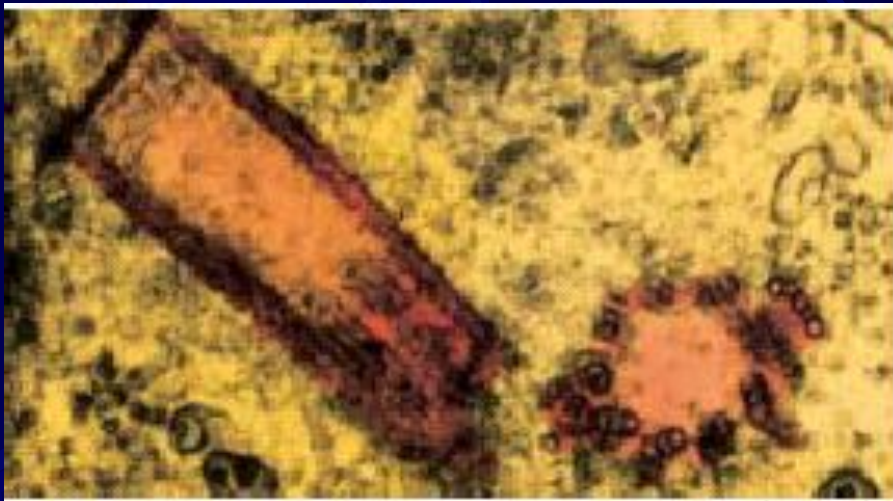


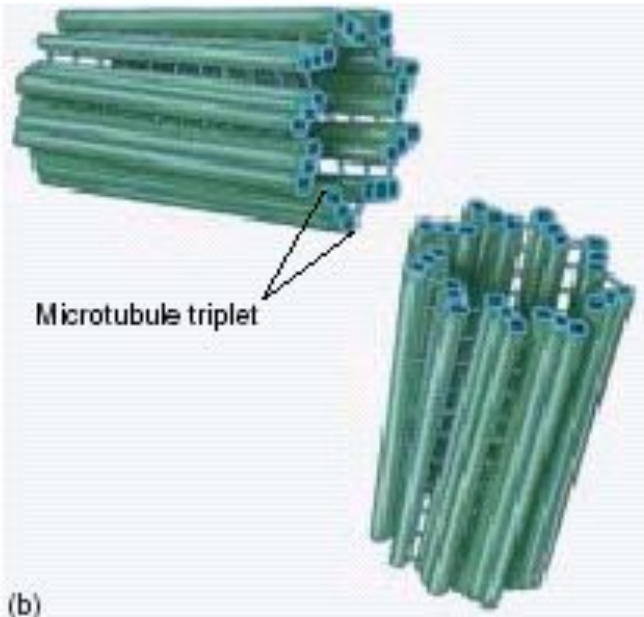
Схема строения клетки по данным электронного микроскопа.

Схема строения клетки

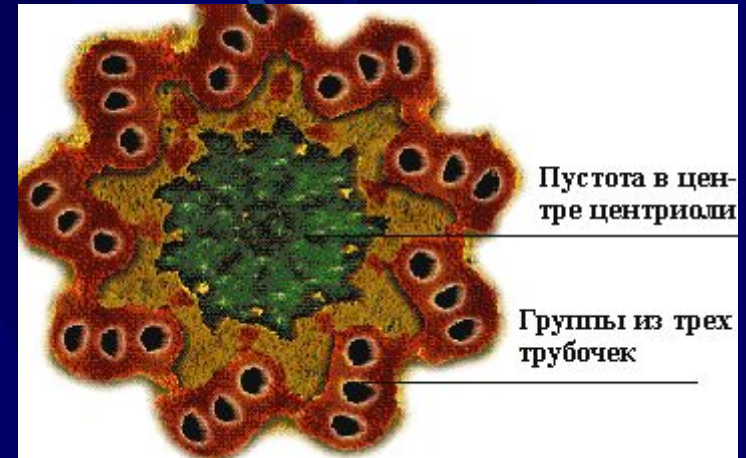


(a)

0.09 μm



(b)



Пустота в центре центриоли

Группы из трех трубочек

Строение центриоли

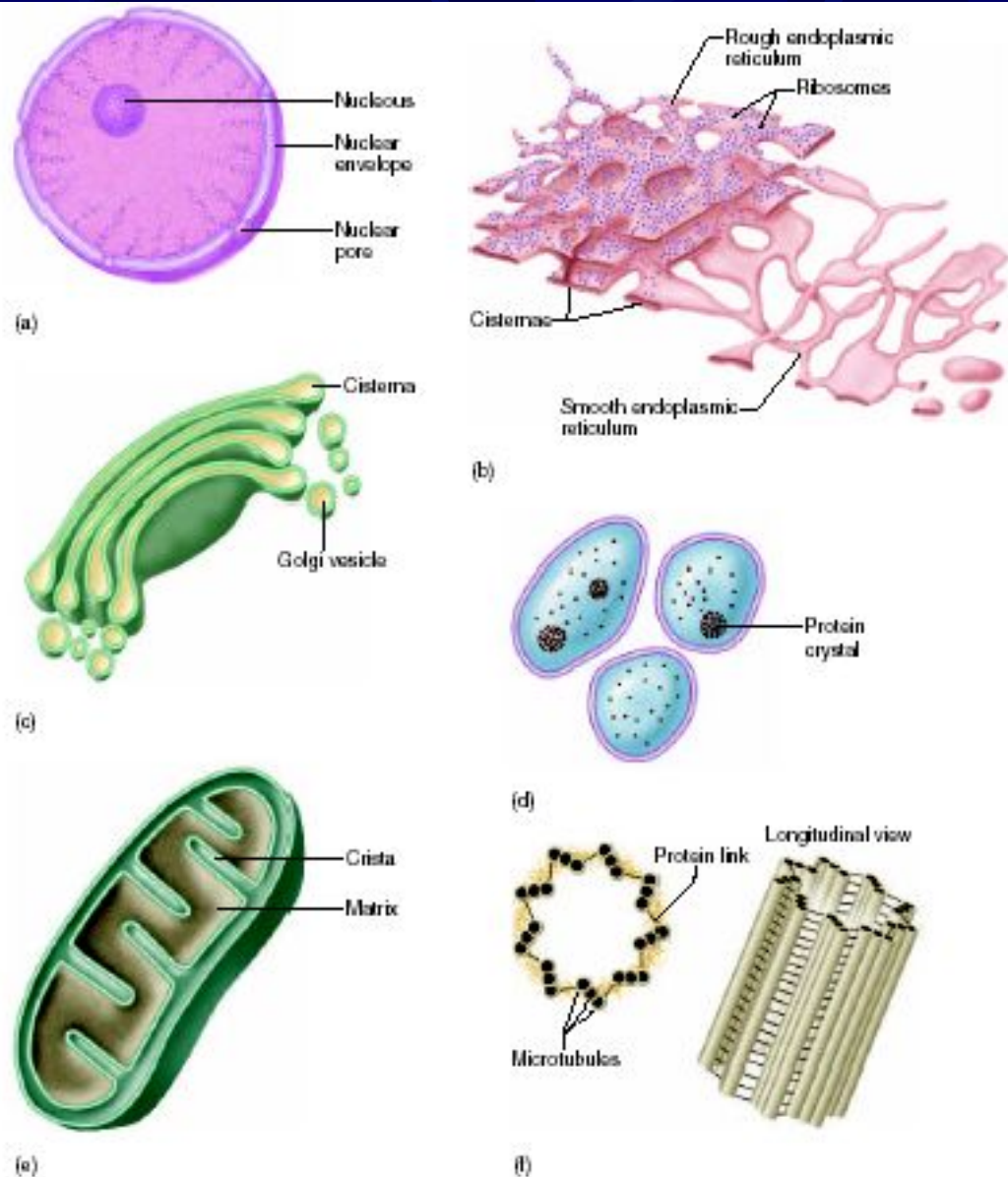


FIGURE 2.17

Major Organelles. (a) Nucleus. (b) Endoplasmic reticulum, showing rough and smooth regions. (c) Golgi complex and Golgi vesicles. (d) Lysosomes. (e) Mitochondrion. (f) A pair of centrioles. Centrioles are typically found in pairs, perpendicular to each other so that an electron micrograph shows one in cross section and one in longitudinal section.