

Краткий курс лекций

Лекция 1. Тема: Содержание наук цитология и гистология. История Методы исследования в гистологии и цитологии.

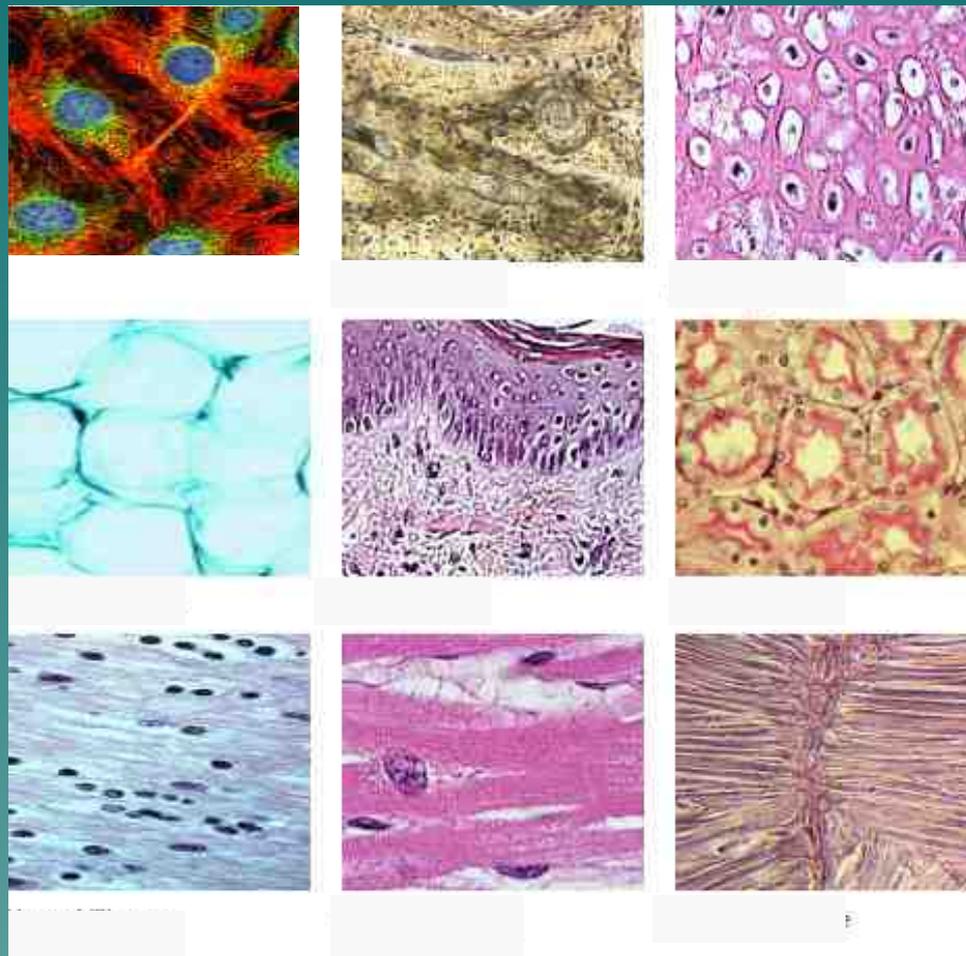
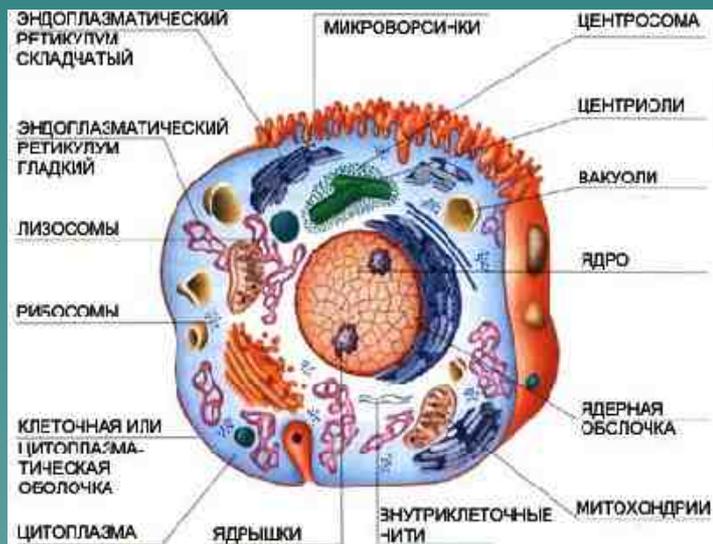
Цель: Дать представление о месте гистологии и цитологии в комплексе биологических наук

Ключевые слова: клетка, ткань, онтогенез, микроскоп

Цитология - наука о клетке

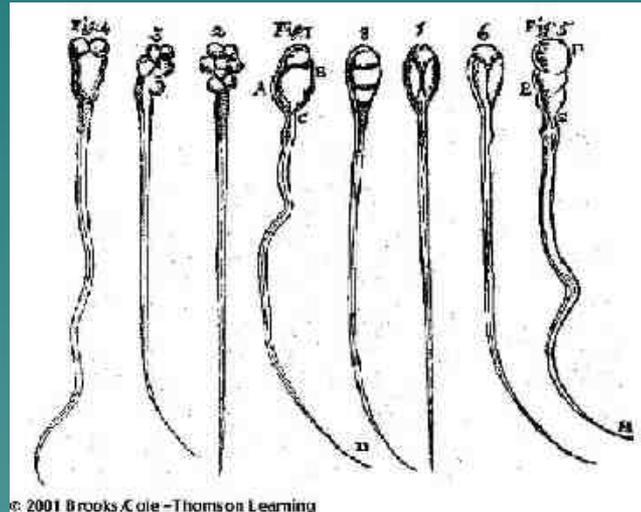
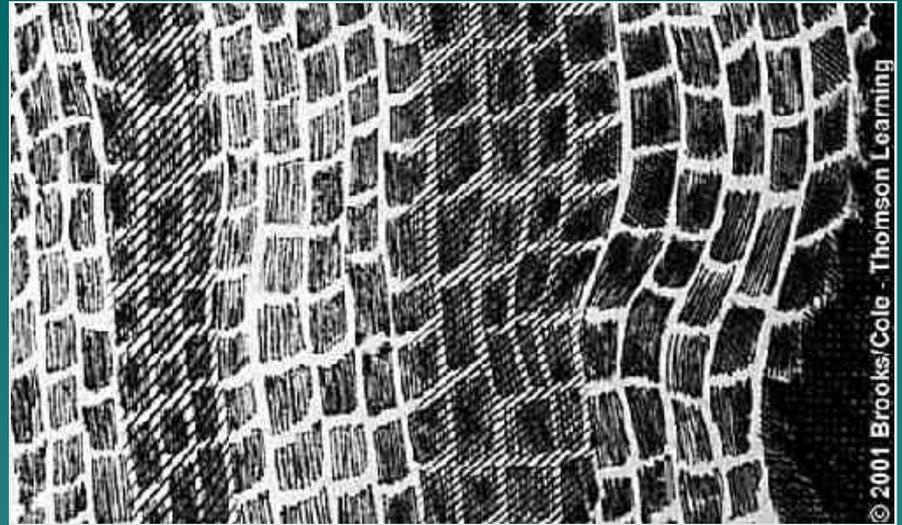


Гистология - наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов.



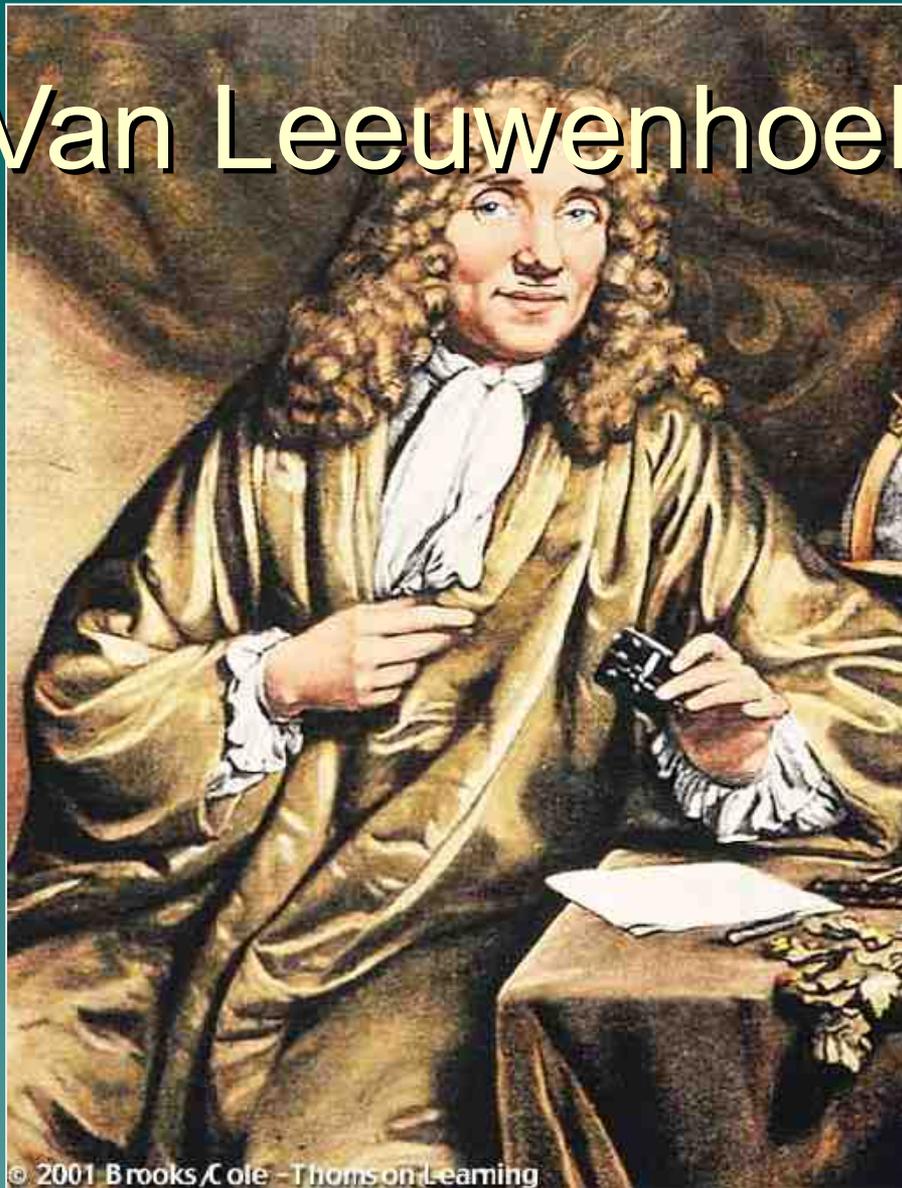
История

- ◆ 1665 – Роберт Гук наблюдал и описал клетки пробкового дерева
- ◆ 1670-е годы — М.Мальпиги и Н.Грю описали в разных органах растений «мешочки, или пузырьки» и показали широкое распространение у растений клеточного строения
- ◆ 1675 – Антони ван Левенгук наблюдал сперматозоиды, микроорганизмы и простейших
- ◆ В 1831 году Роберт Браун описывает ядро и высказывает предположение, что оно является составной частью растительной клетки

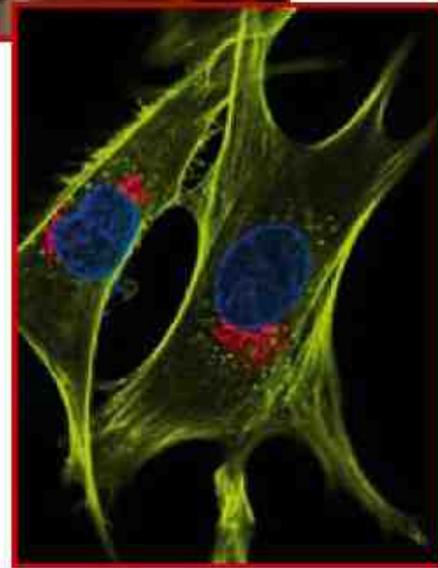
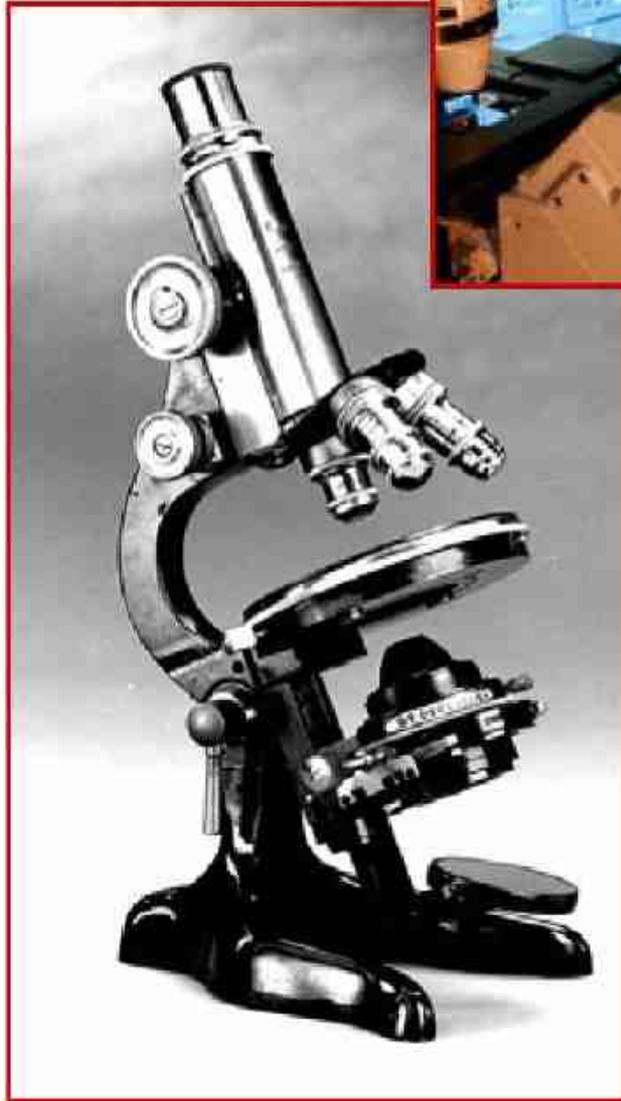


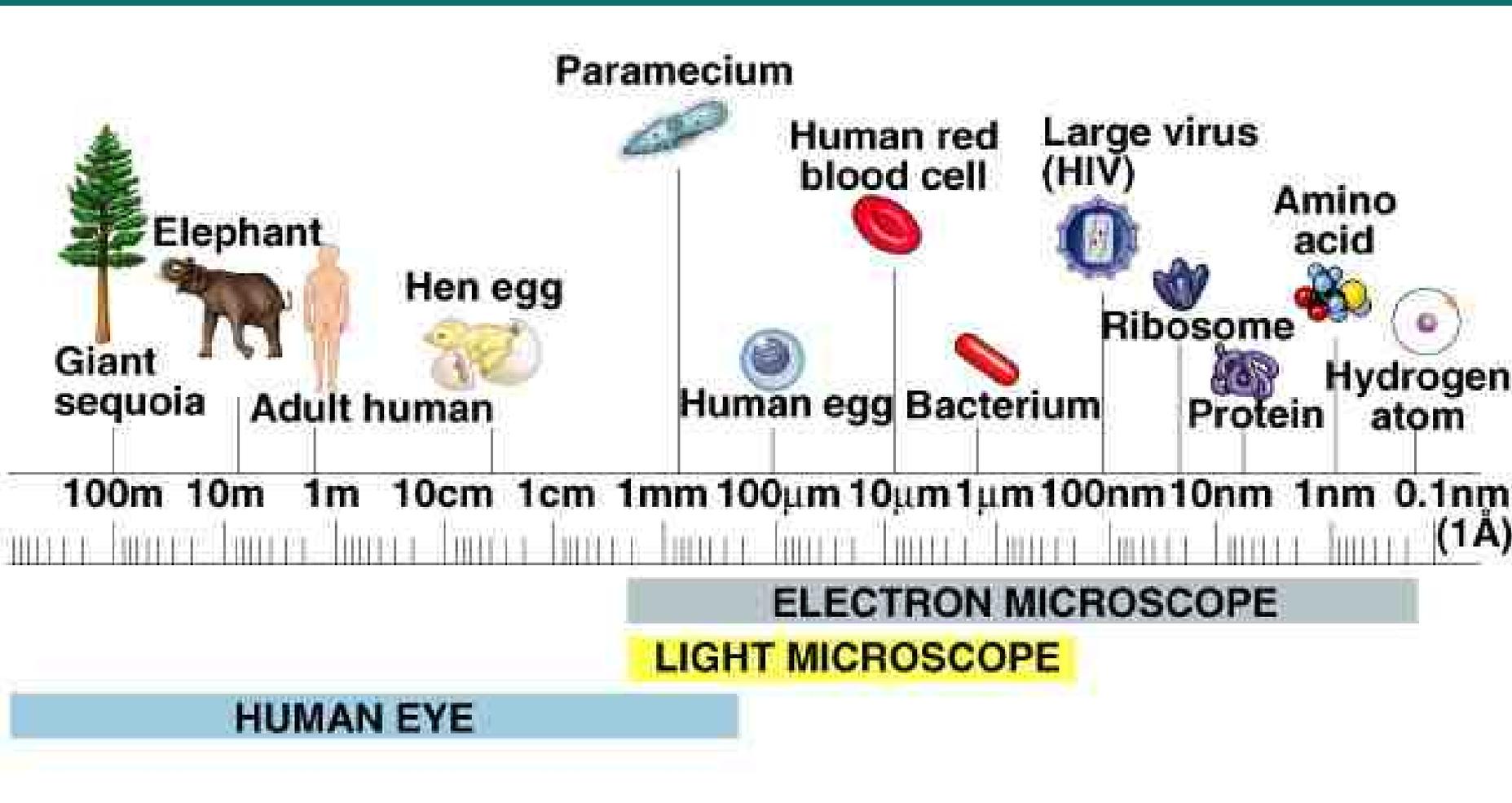
Микроскоп Гука и рисунки нарисованные Робертом Гуком

Van Leeuwenhoek



Антони ван Левенгук





Световая микроскопия

- ◆ Основными характеристиками любого микроскопа являются разрешающая способность и контраст.
- ◆ Разрешающая способность - это минимальное расстояние, на котором находятся две точки, демонстрируемые микроскопом раздельно. Разрешение человеческого глаза в режиме наилучшего видения равно 0.2 мм.
- ◆ Контраст изображения - это различие яркостей изображения и фона. Если это различие составляет менее 3 -4 %, то его невозможно уловить ни глазом, ни фотопластинкой; тогда изображение останется невидимым, даже если микроскоп разрешает его детали.

Ограничения световой микроскопии

- ◆ Длина световой волны 400-750 нм
- ◆ Если длина структуры меньше чем половина длины волны, такой объект будет не виден
- ◆ Предел разрешения световой микроскопии 200 нм

Методы световой микроскопии

Метод светлого поля

Метод темного поля

Поляризационная микроскопия

Метод фазового контраста

Метод интерференционного контраста

Метод исследования в свете люминесценции

Метод наблюдения в ультрафиолетовых
лучах

Метод наблюдения в инфракрасных лучах

Микрофотографирование и микрокиносъёмка

Электронная микроскопия

- ◆ Использование потоков электронов взамен света
- ◆ Электроны фокусируются магнитами, а не стеклянными линзами
- ◆ Разрешающая способность до 0.5 нм

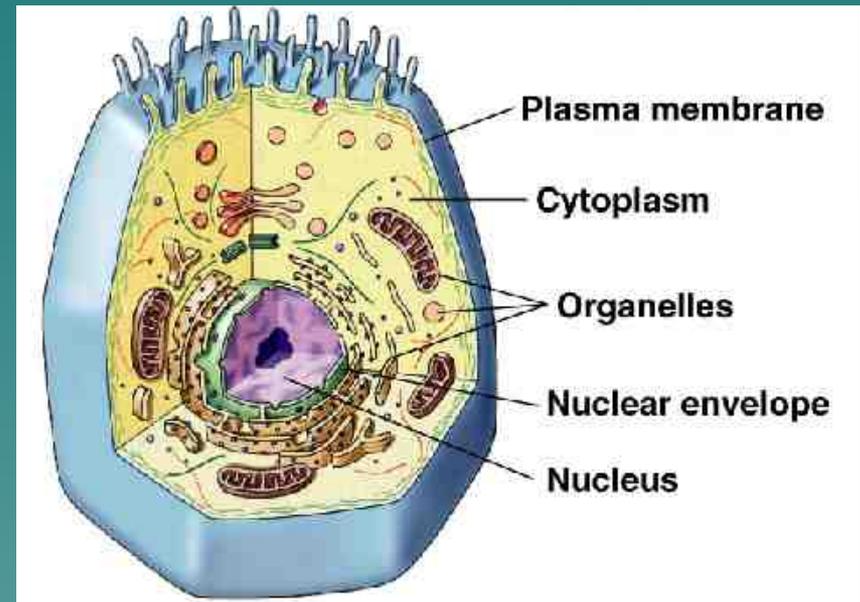
Лекция 2. Тема: Учение о клетке. Организация биомембран, химический состав гиалоплазмы

Цель: сформировать представление о клеточной теории и едином структурном и химическом строении клетки

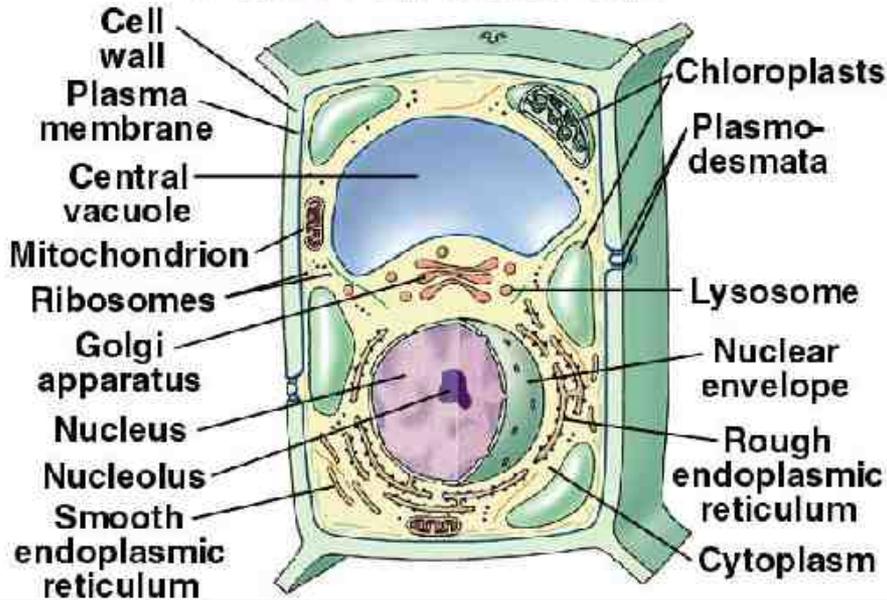
Ключевые слова: клеточная теория, цитоплазма, органелла, мембрана

Развитие клеточной теории

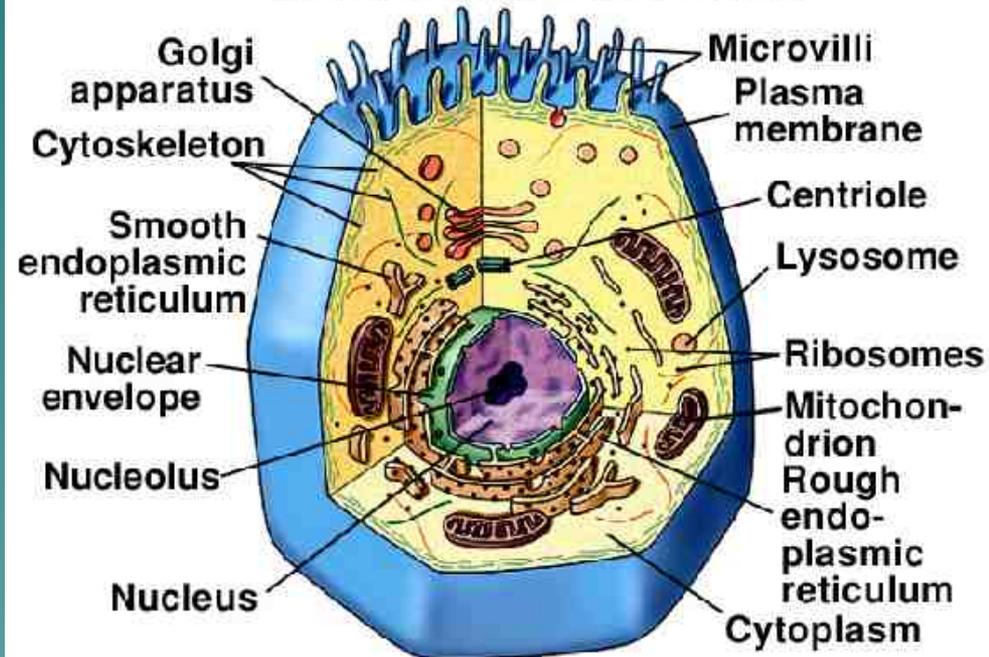
- ◆ Матиас Шлейден
- ◆ Теодор Шванн
- ◆ Рудольф Вирхов



Plant Cell Structure



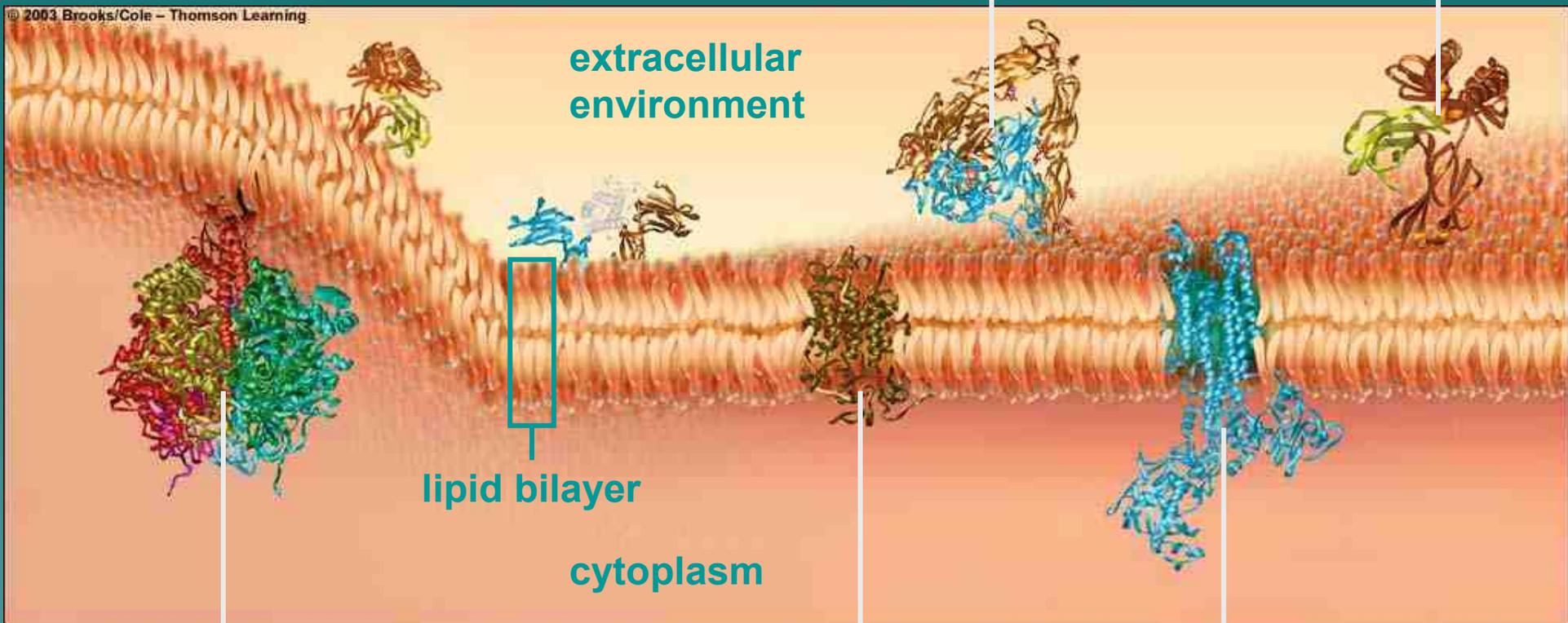
Animal Cell Structure



Клеточная теория

- ◆ В 1838-1839 гг. *Теодор Шванн* и немецкий ботаник *Маттиас Шлейден* сформулировали *основные положения клеточной теории*:
- ◆ **1. Клетка есть единица структуры. Все живое состоит из клеток и их производных. Клетки всех организмов гомологичны.**
- ◆ **2. Клетка есть единица функции. Функции целостного организма распределены по его клеткам. Совокупная деятельность организма есть сумма жизнедеятельности отдельных клеток.**
- ◆ **3. Клетка есть единица роста и развития. В основе роста и развития всех организмов лежит образование клеток.**

Строение плазматической мембраны



Recognition protein

Receptor protein

extracellular environment

lipid bilayer

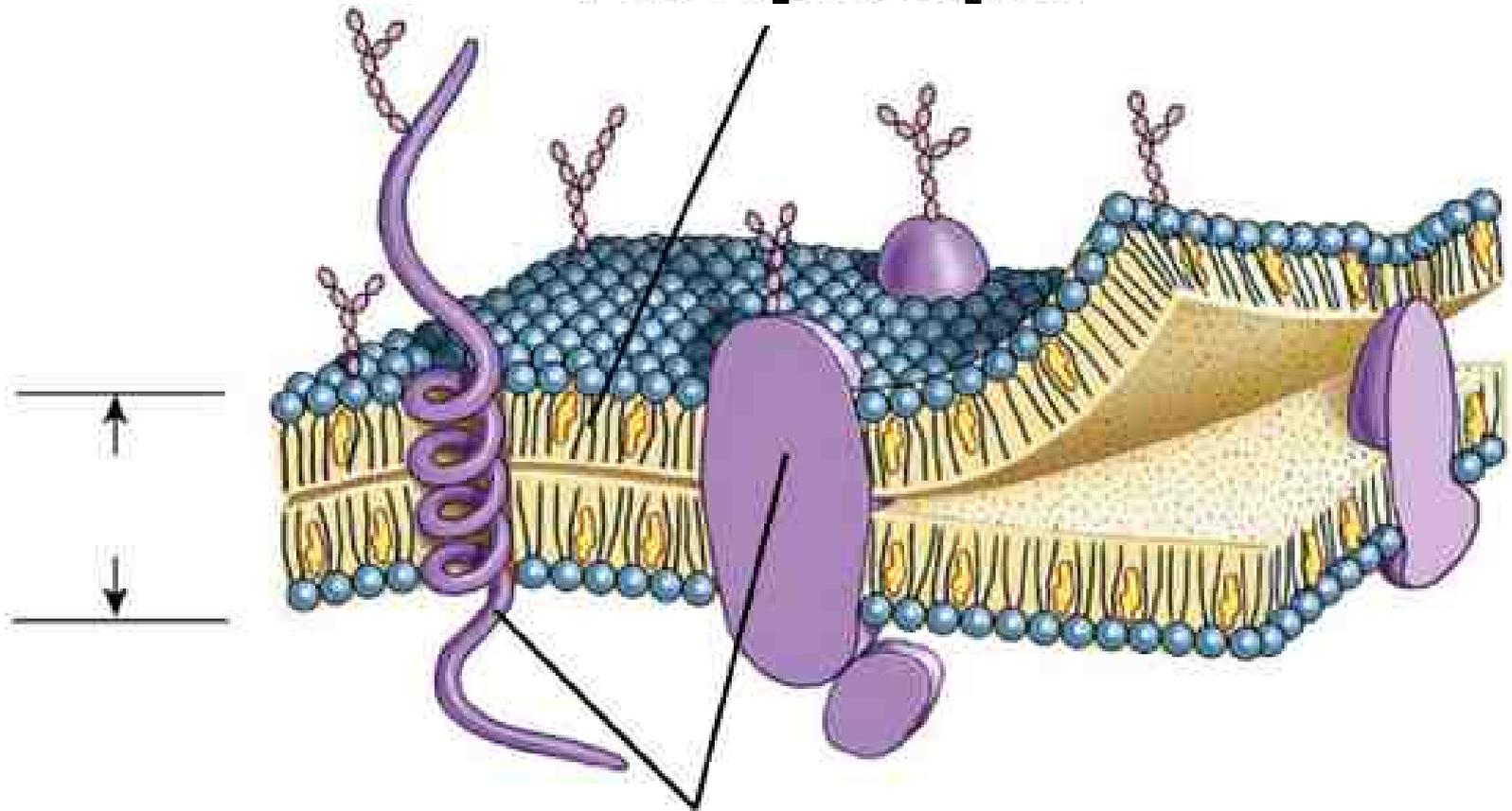
cytoplasm

Protein pump across bilayer

Protein channel across bilayer

Protein pump

Phospholipid

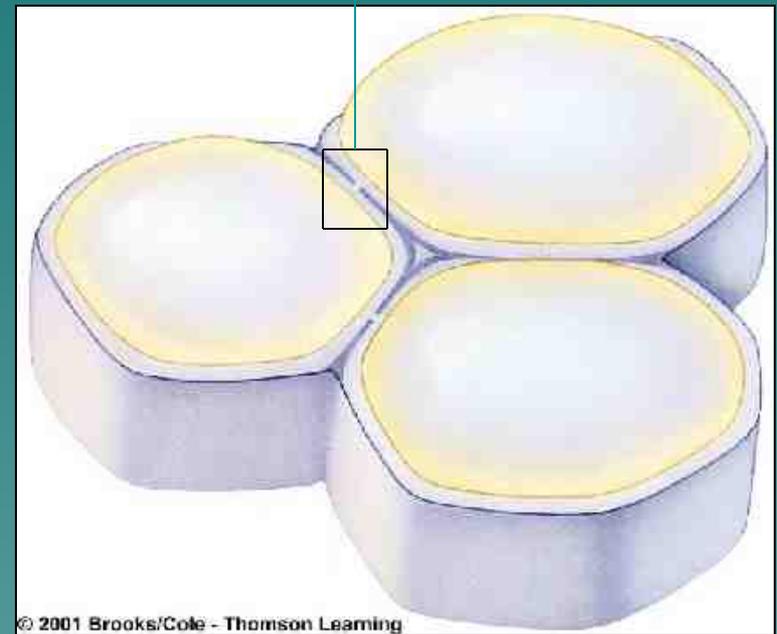


Membrane proteins

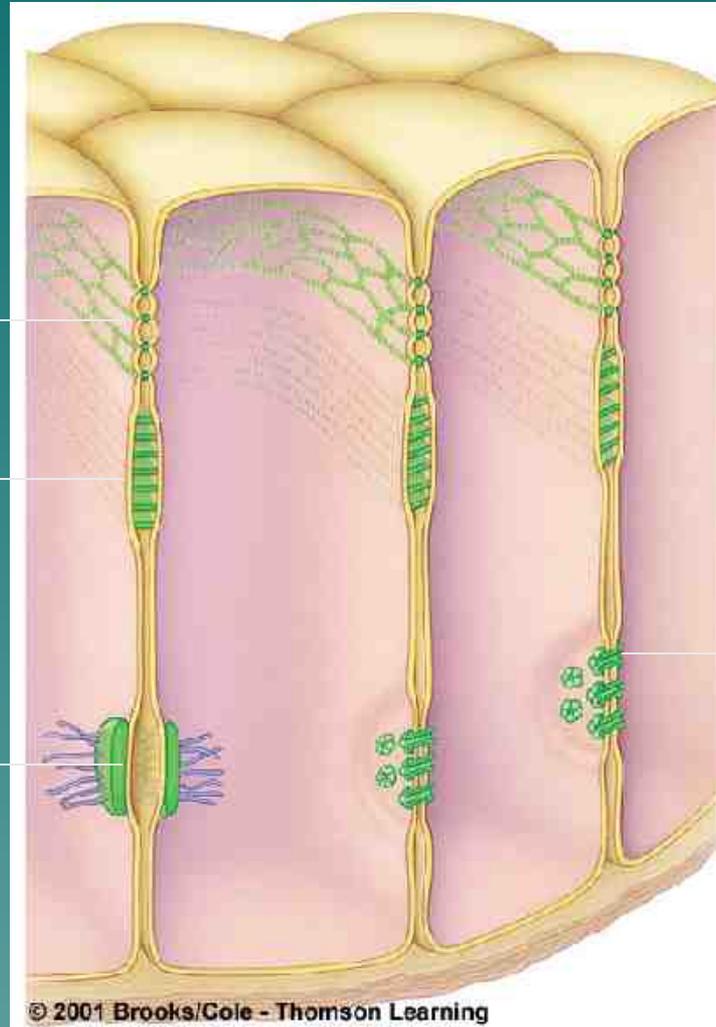
Клеточные контакты

- ◆ Растения
 - Плазмодесмы
- ◆ Животные
 - Запирающие
 - Сцепляющие
 - Коммуникационные

Плазмодесмы



Клеточные контакты животных клеток



Запирающие

Сцепляющие

Коммуни-
кационные

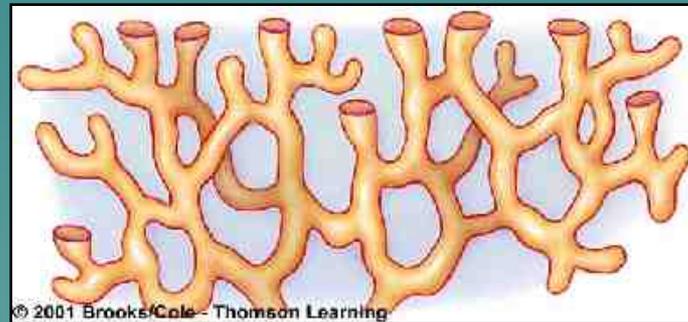
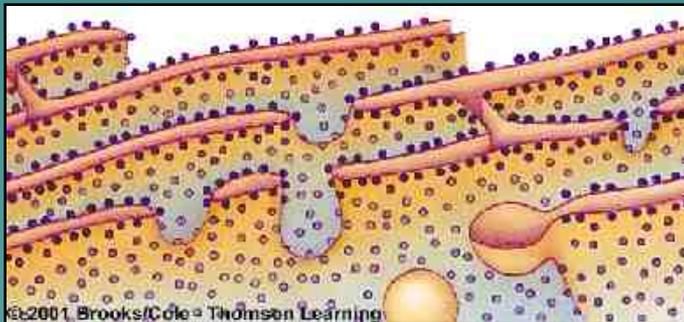
Лекция 3.

Мембранные органеллы клетки:
цитоплазматическая сеть, пластинчатый комплекс,
лизосомы, пероксисомы, митохондрии.

Немембранные органеллы клетки: рибосомы,
цитоскелет, клеточный центр, реснички и жгутики,
включения.

**Цель : сформировать представление строение и
функциях клеточных органелл**

Ключевые слова: вакуоль, эндоплазматическая сеть,
Аппарат Гольджи, лизосомы, цитоскелет, митохондрия



Мембранные органеллы клетки

цитоплазматическая сеть

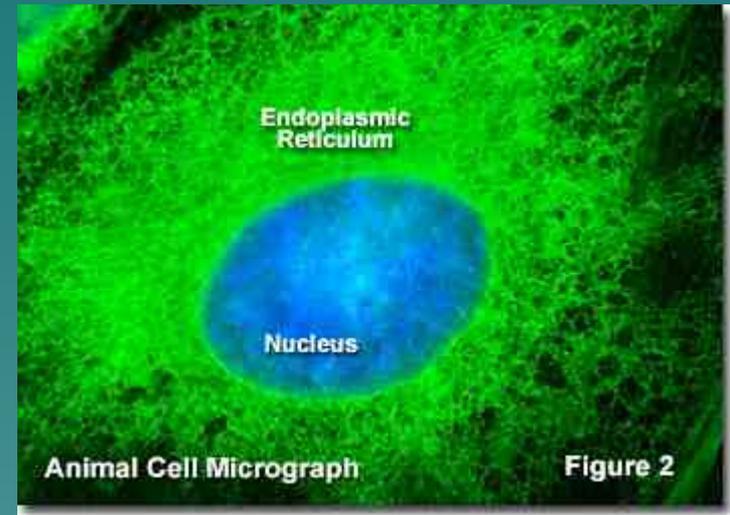
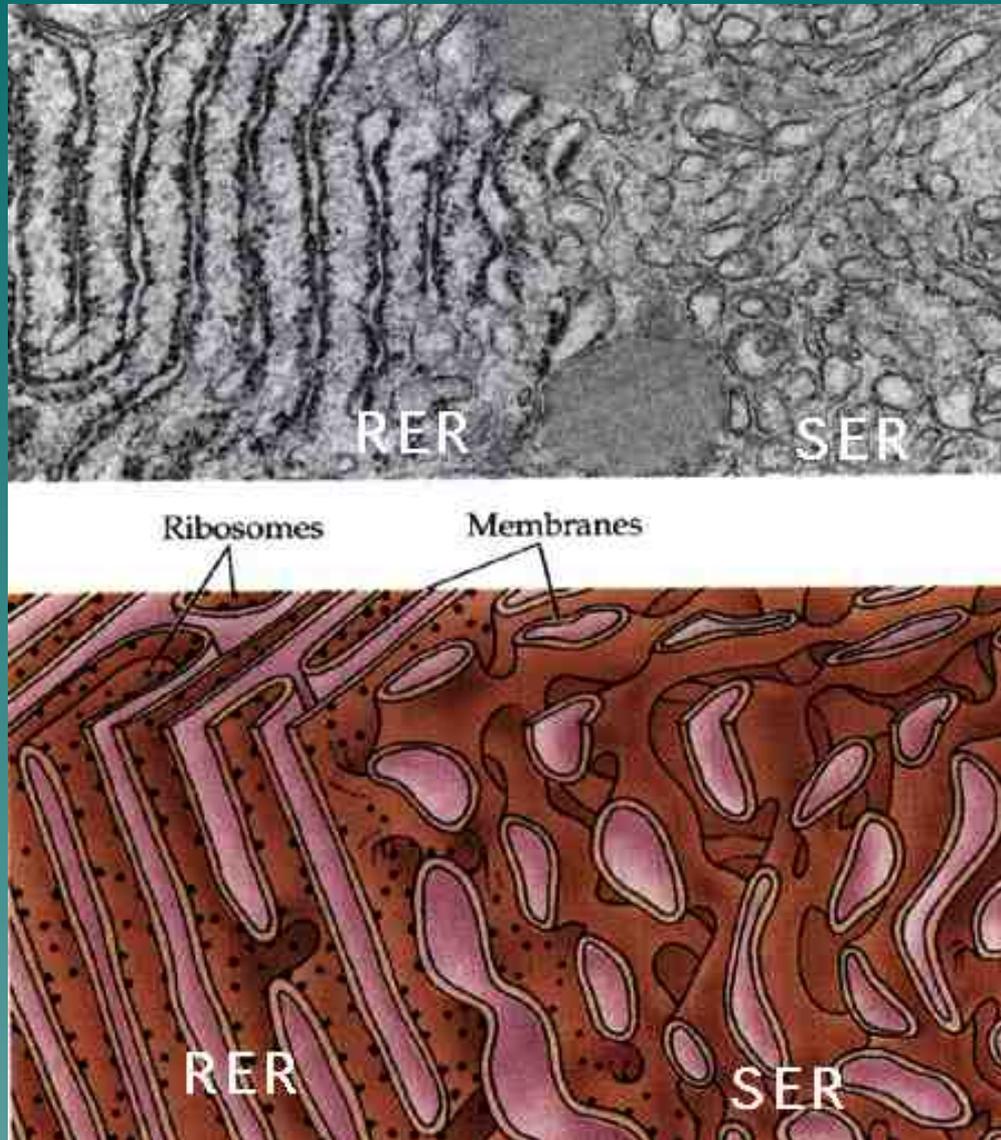
Аппарат Гольджи

ЛИЗОСОМЫ,

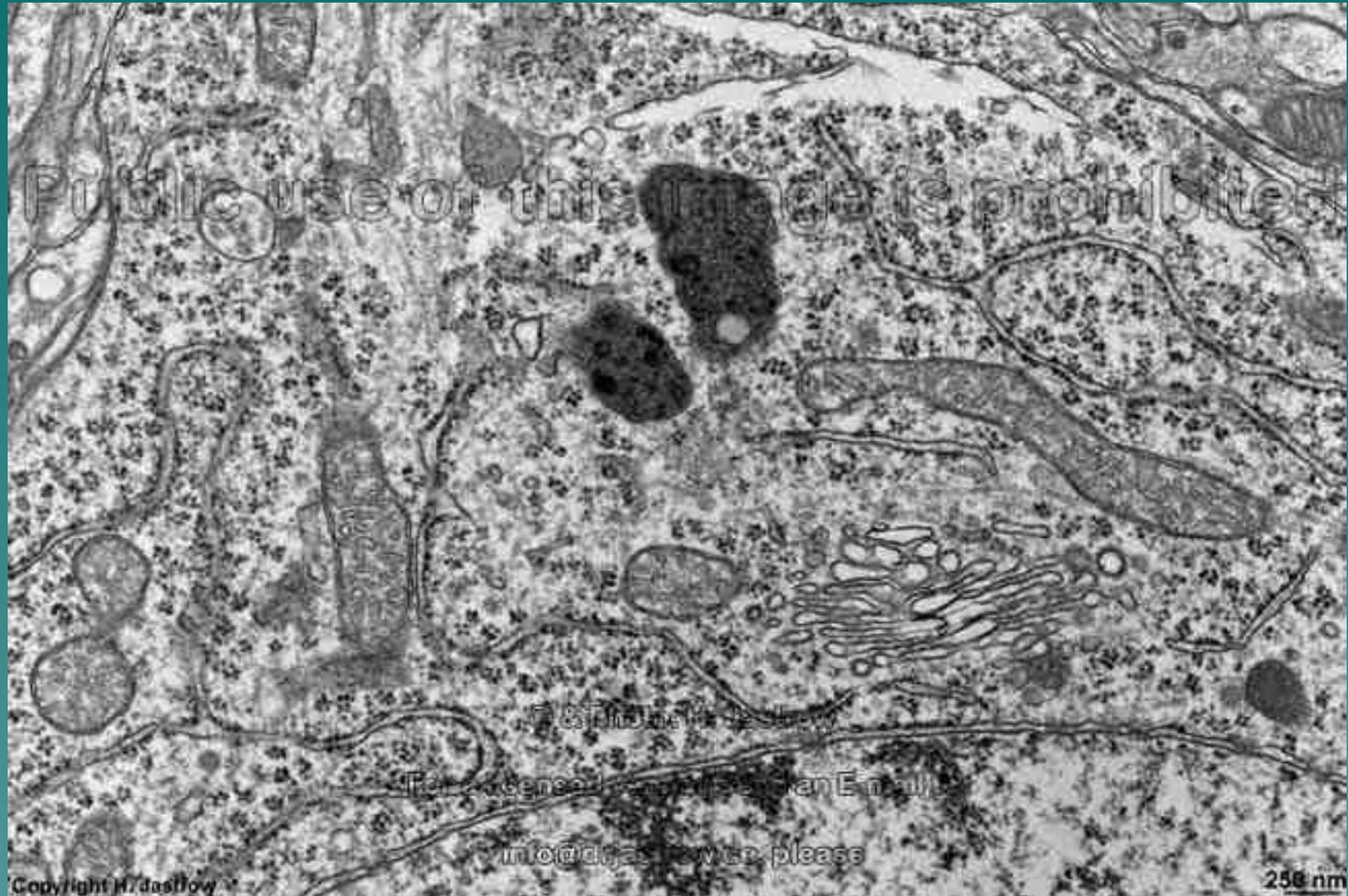
пероксисомы,

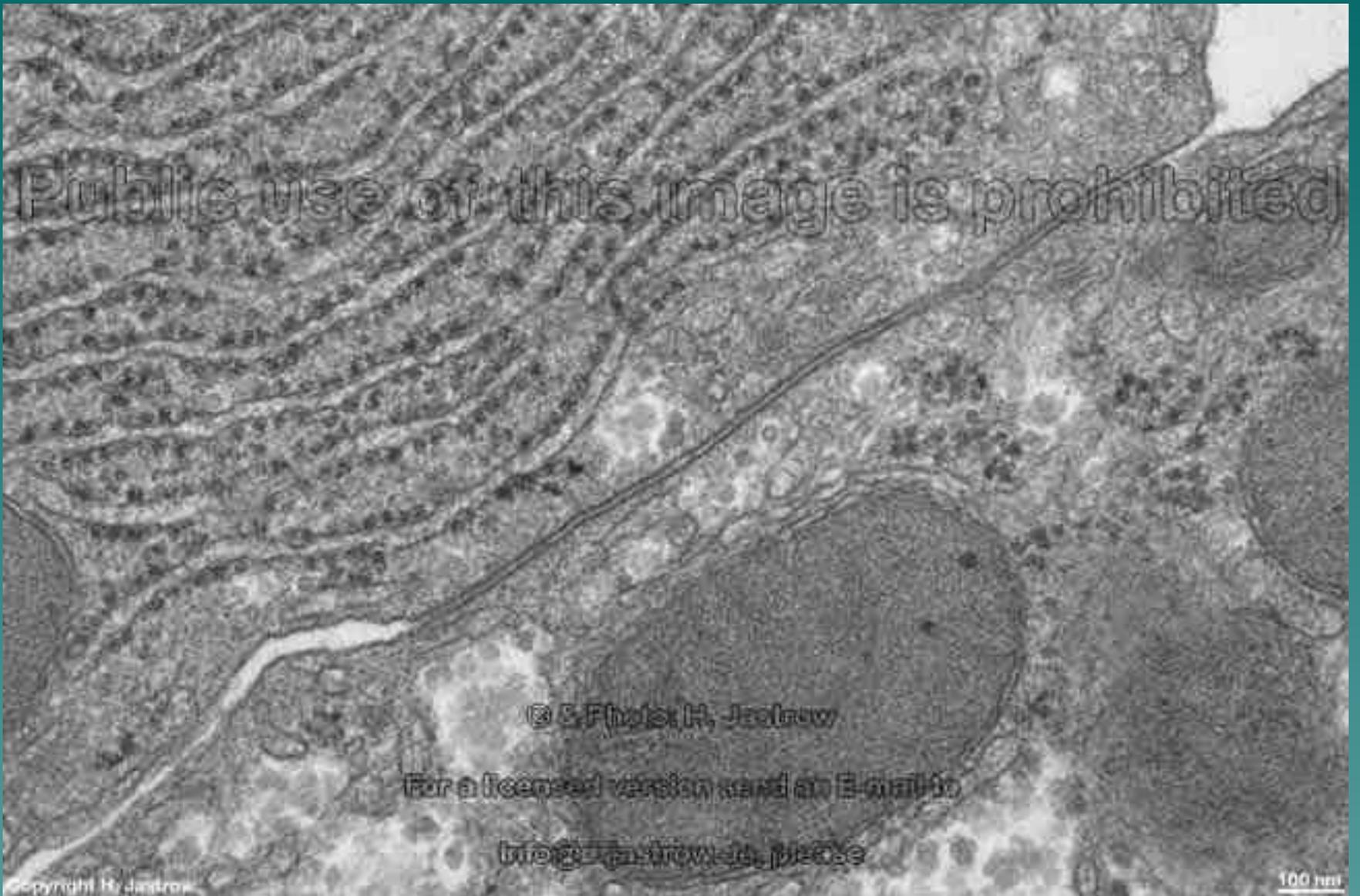
МИТОХОНДРИИ И ПЛАСТИДЫ

ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ РЕТИКУЛУМ



ГРАНУЛЯРНЫЙ ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ РЕТИКУЛУМ





Public use of this image is prohibited

© & Photo: H. Jastron

For a licensed version used in E-mail to

h.jastron@univ-lyon1.fr

Copyright H. Jastron

100 nm

Public use of this image is prohibited

© & Photo: H. Jastrow

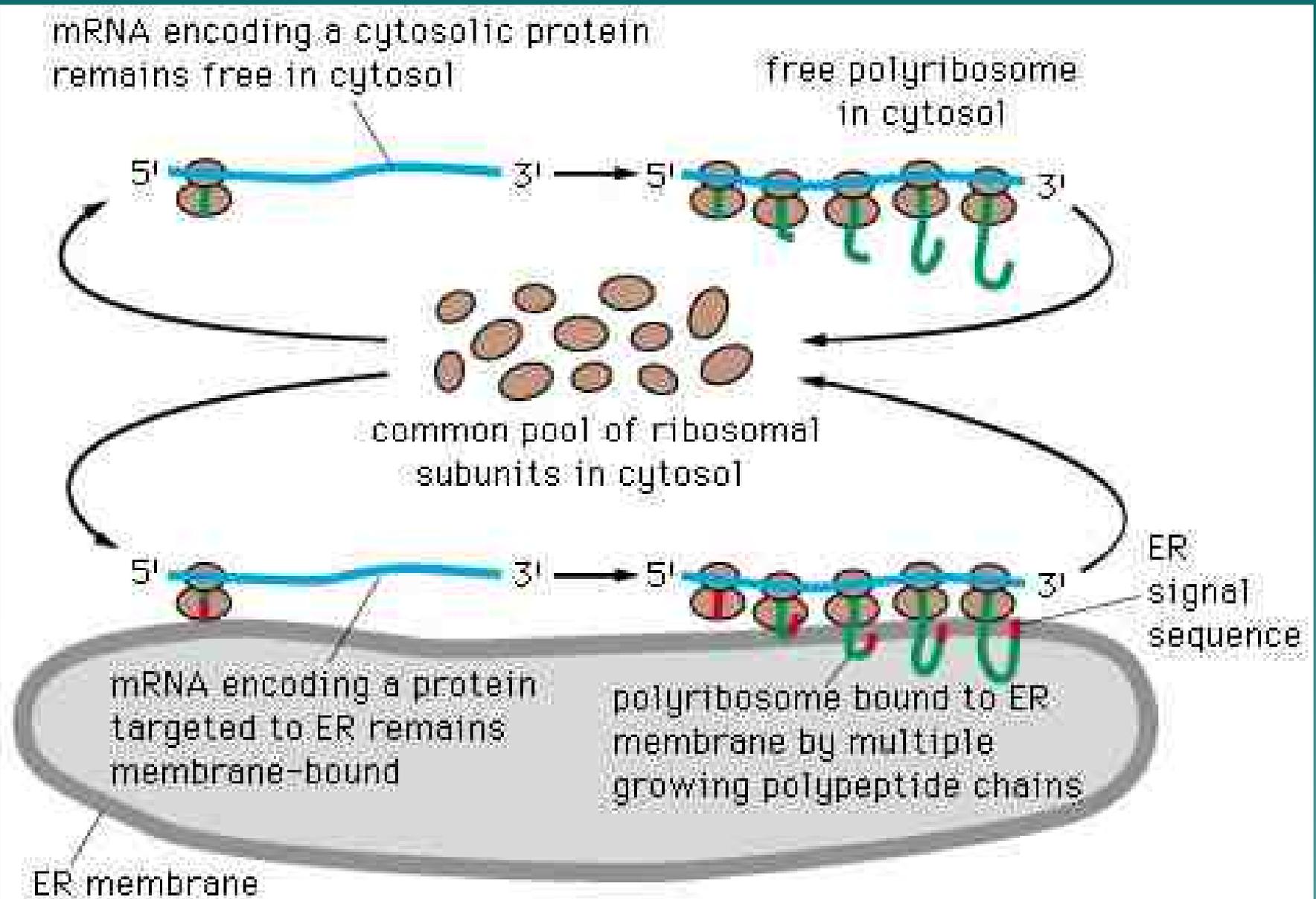
For a licensed use, please send an E-mail to

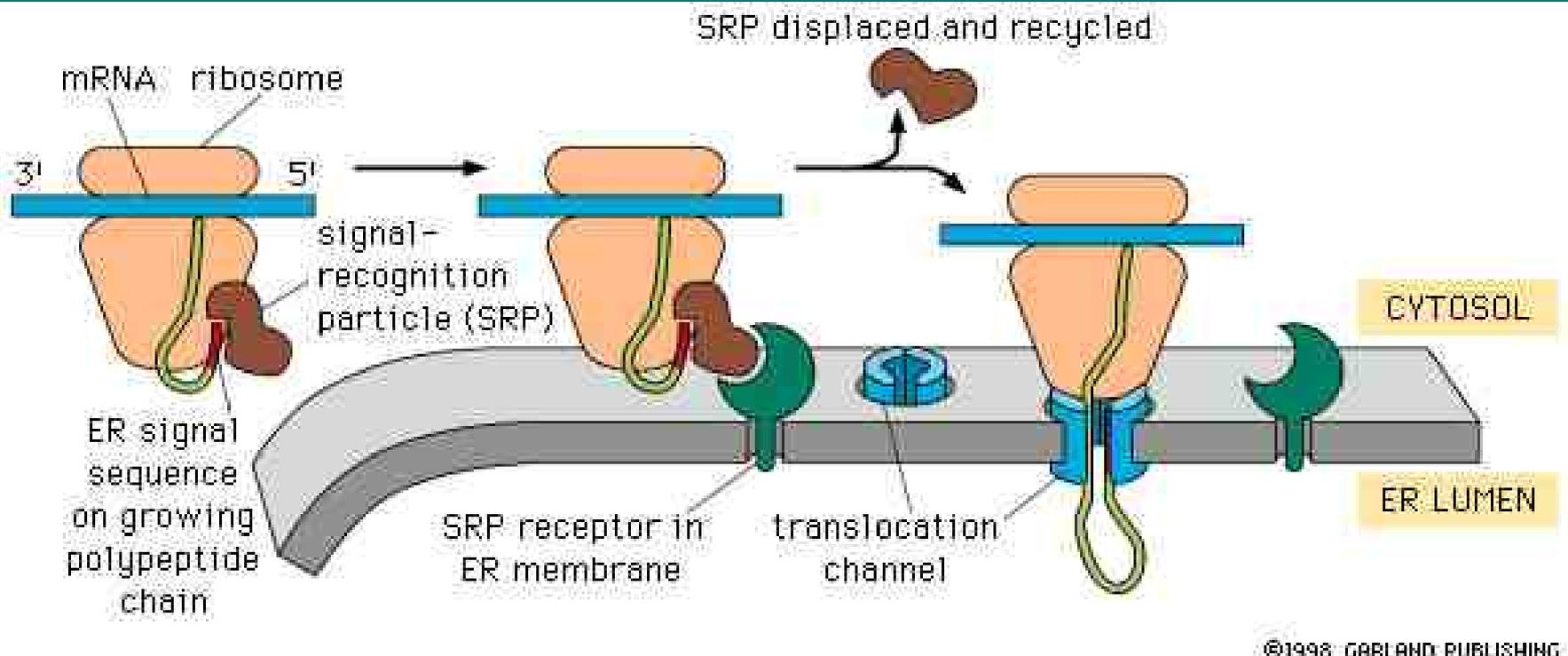
info@jastrow.de, please

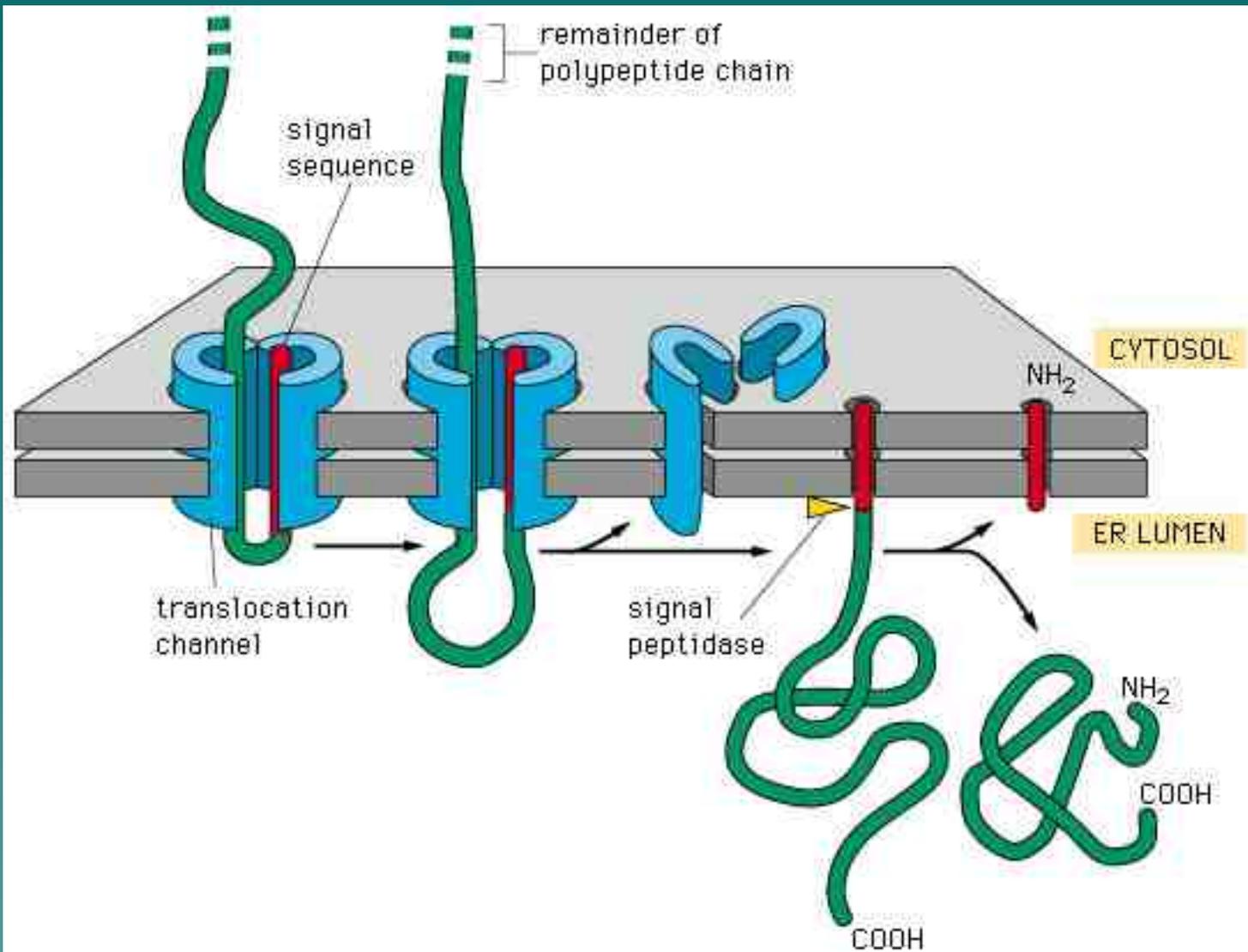
Copyright H. Jastrow

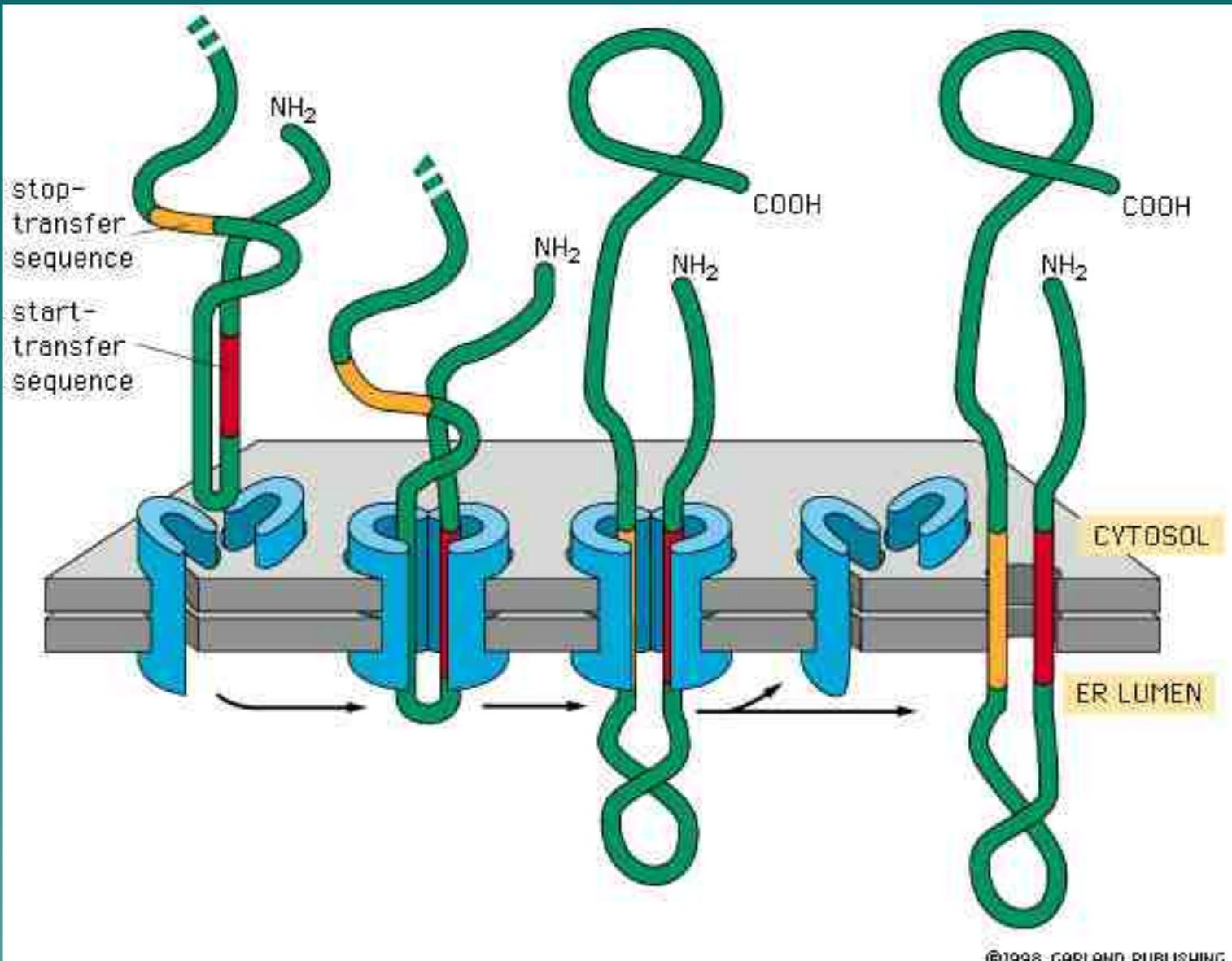
200 nm

СИНТЕЗ БЕЛКОВ НА СВОБОДНЫХ И СВЯЗАННЫХ С ГЭР РИБОСОМАХ

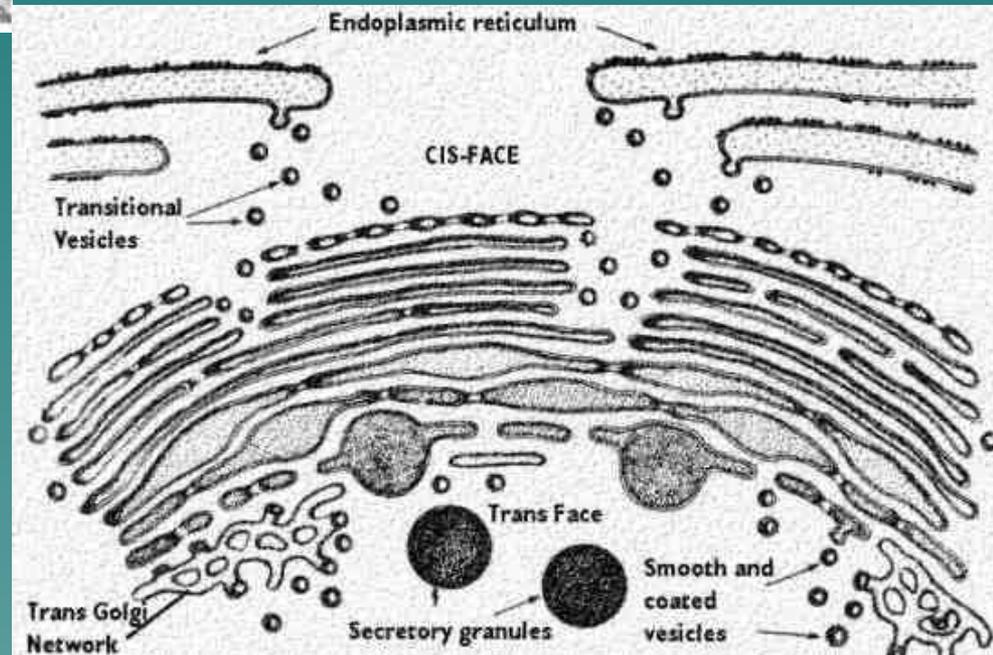
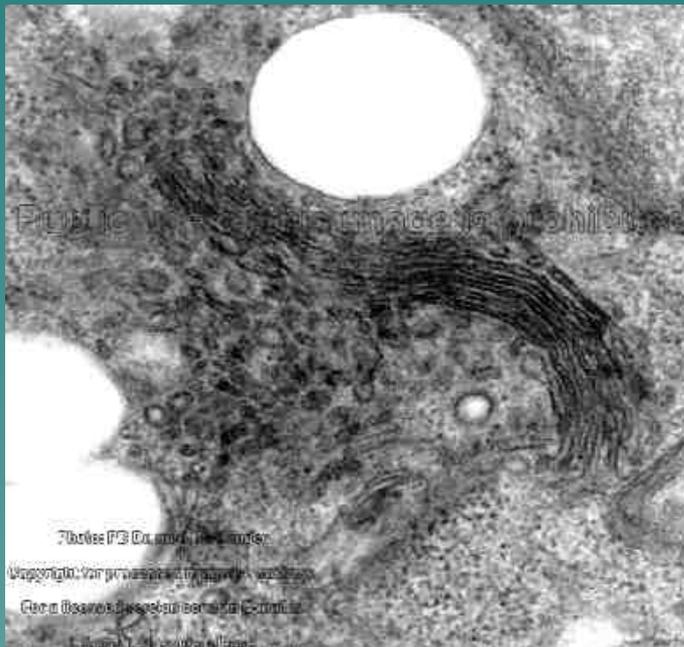
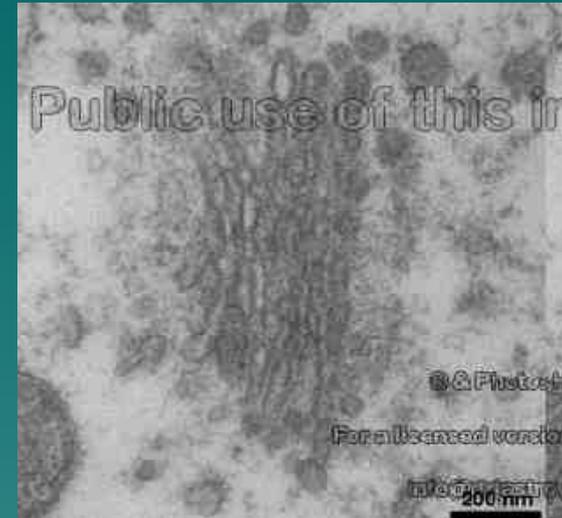
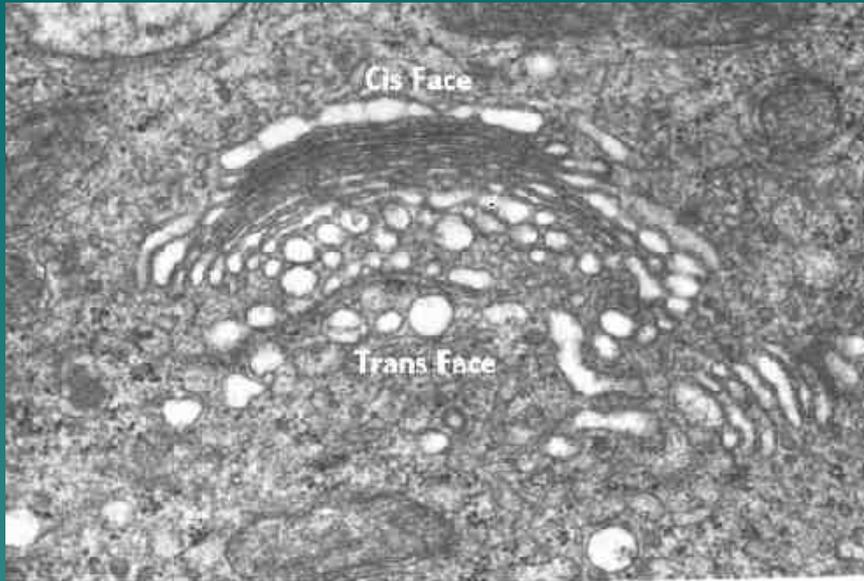


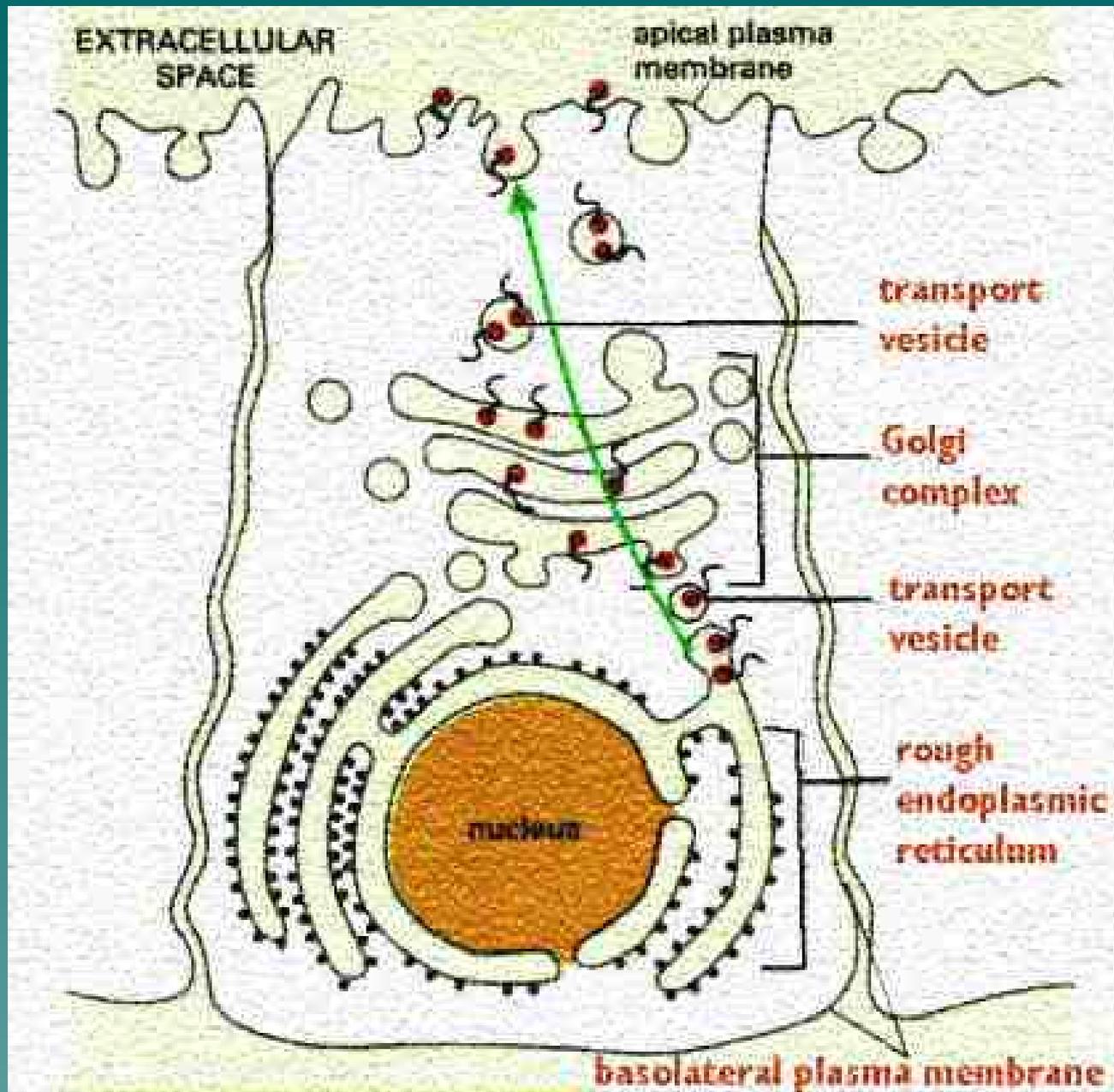


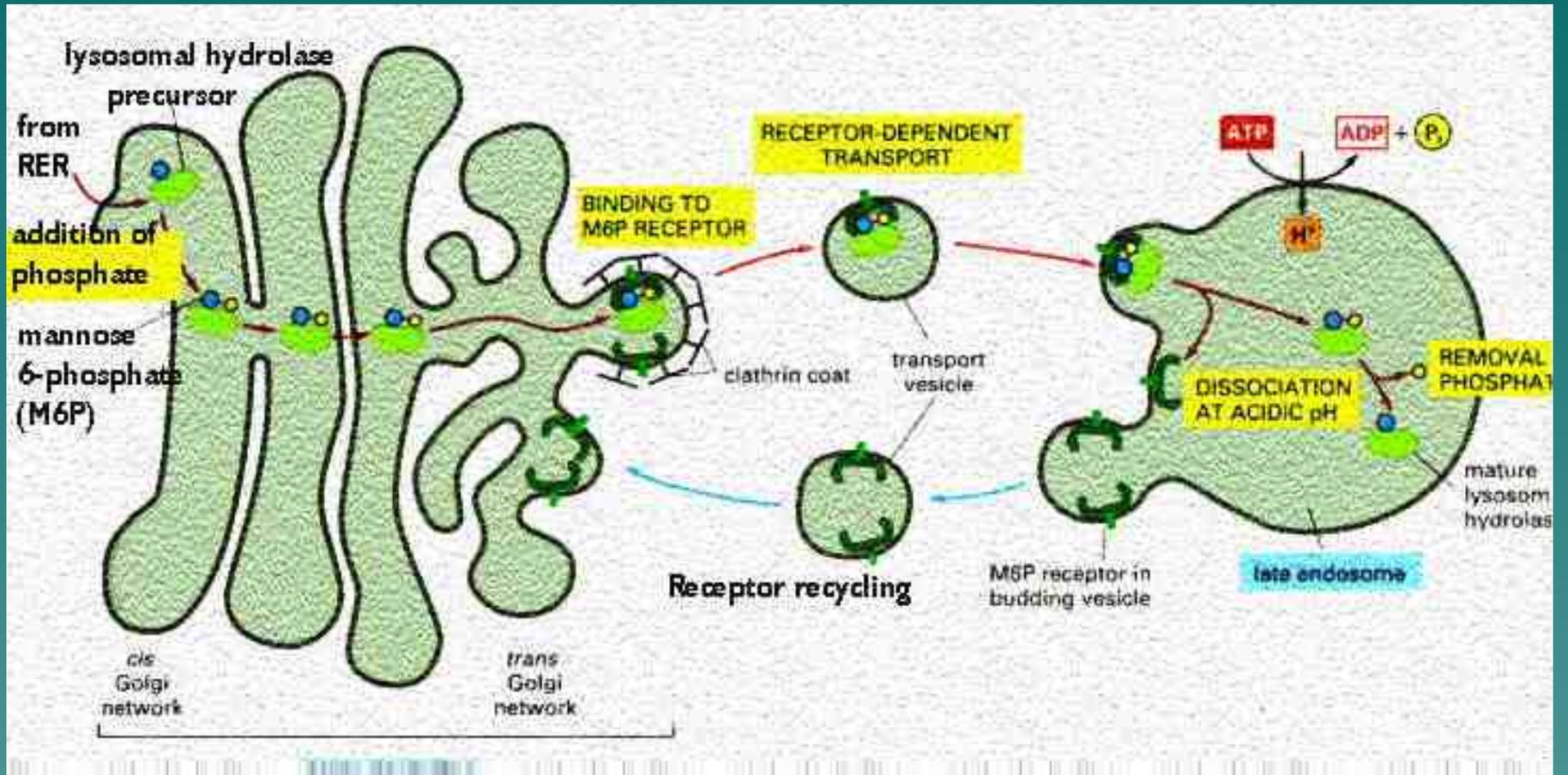




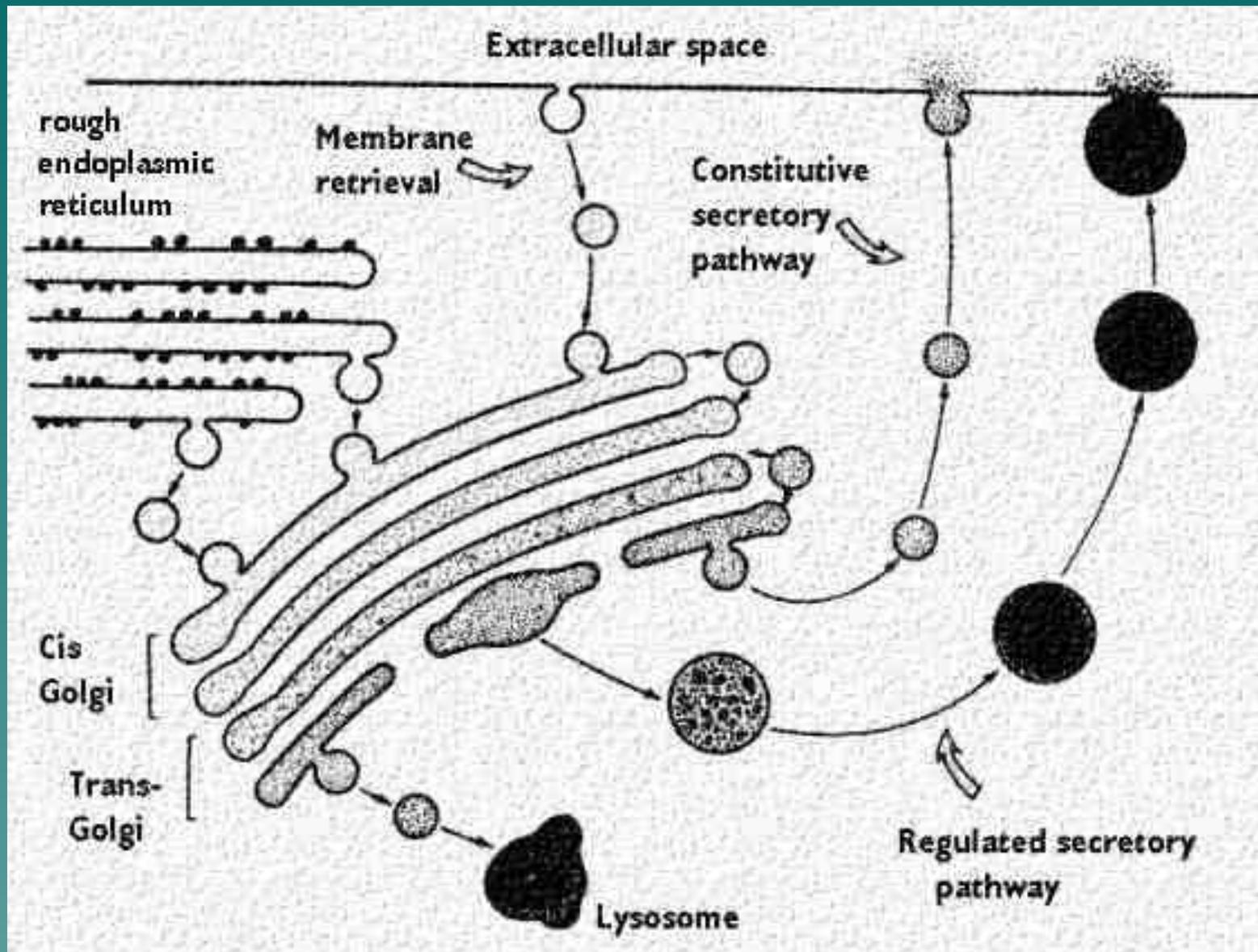
АППАРАТ ГОЛЬДЖИ



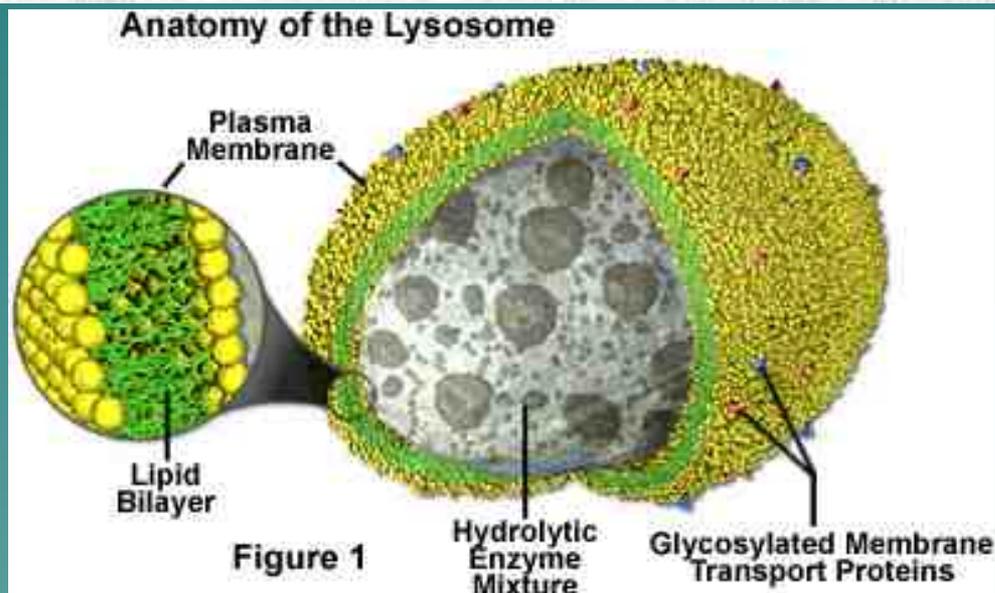
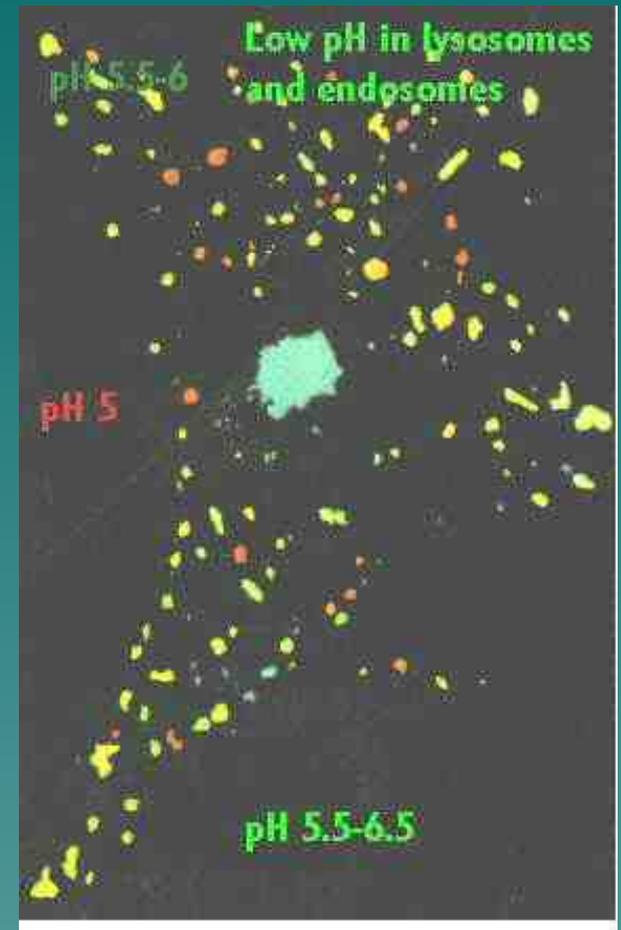
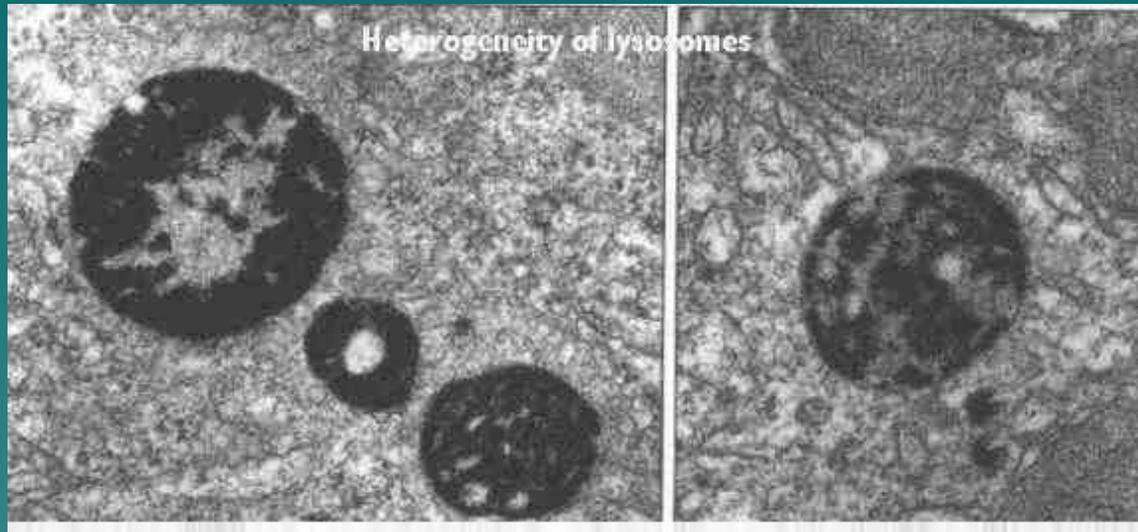




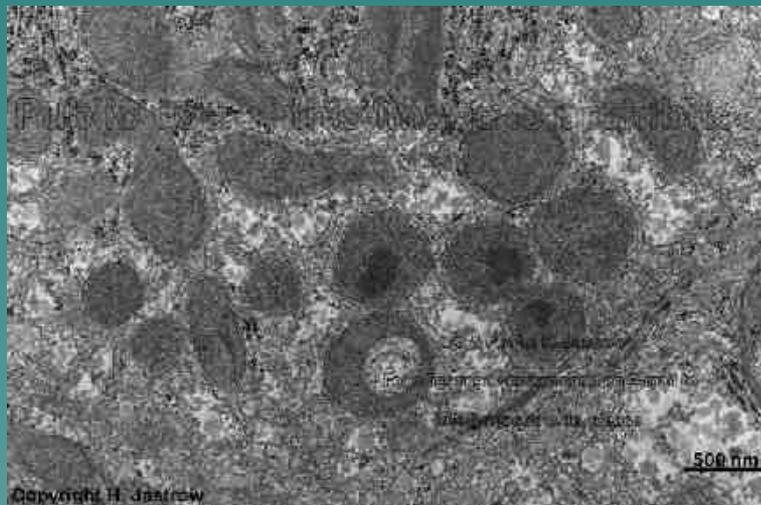
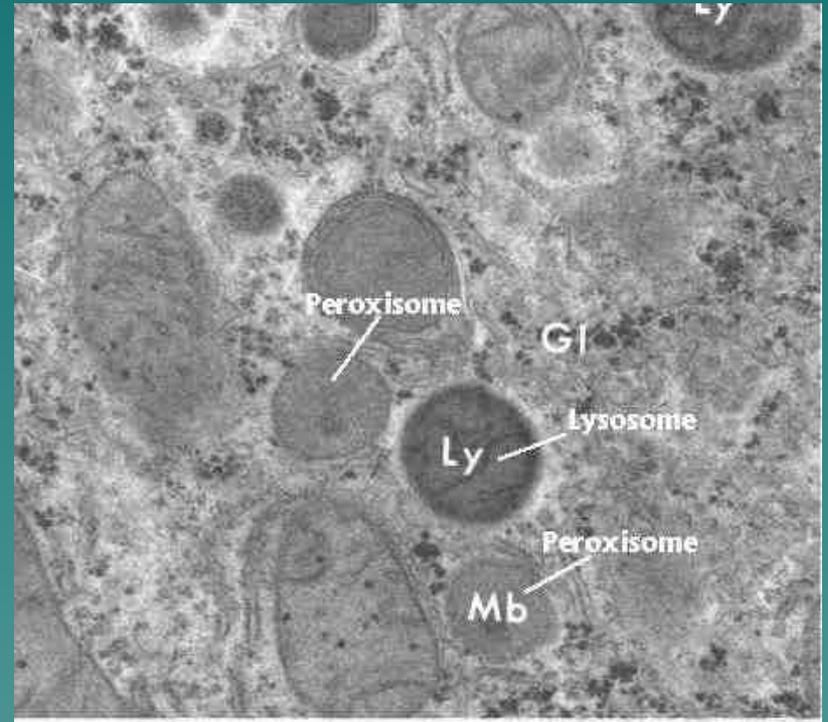
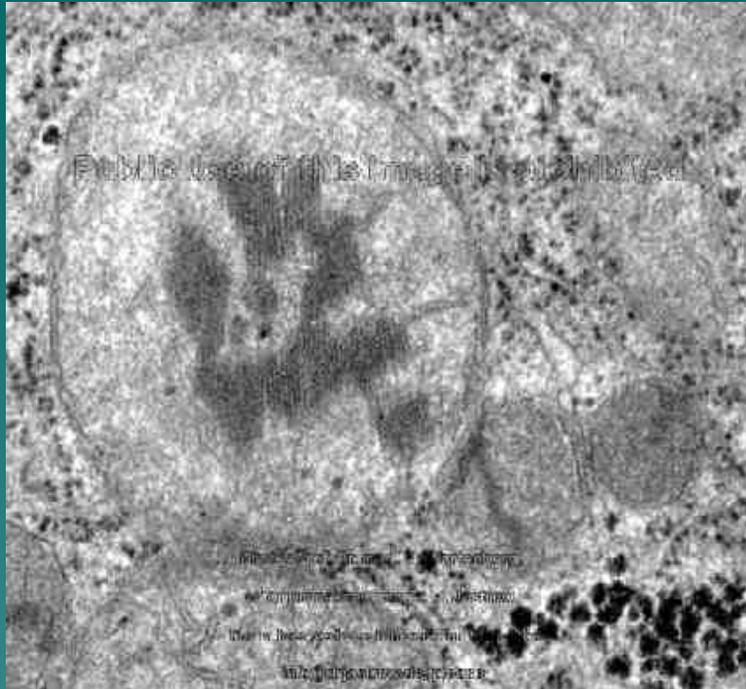
СОРТИРОВКА ВЕЩЕСТВ В АППАРАТЕ ГОЛЬДЖИ

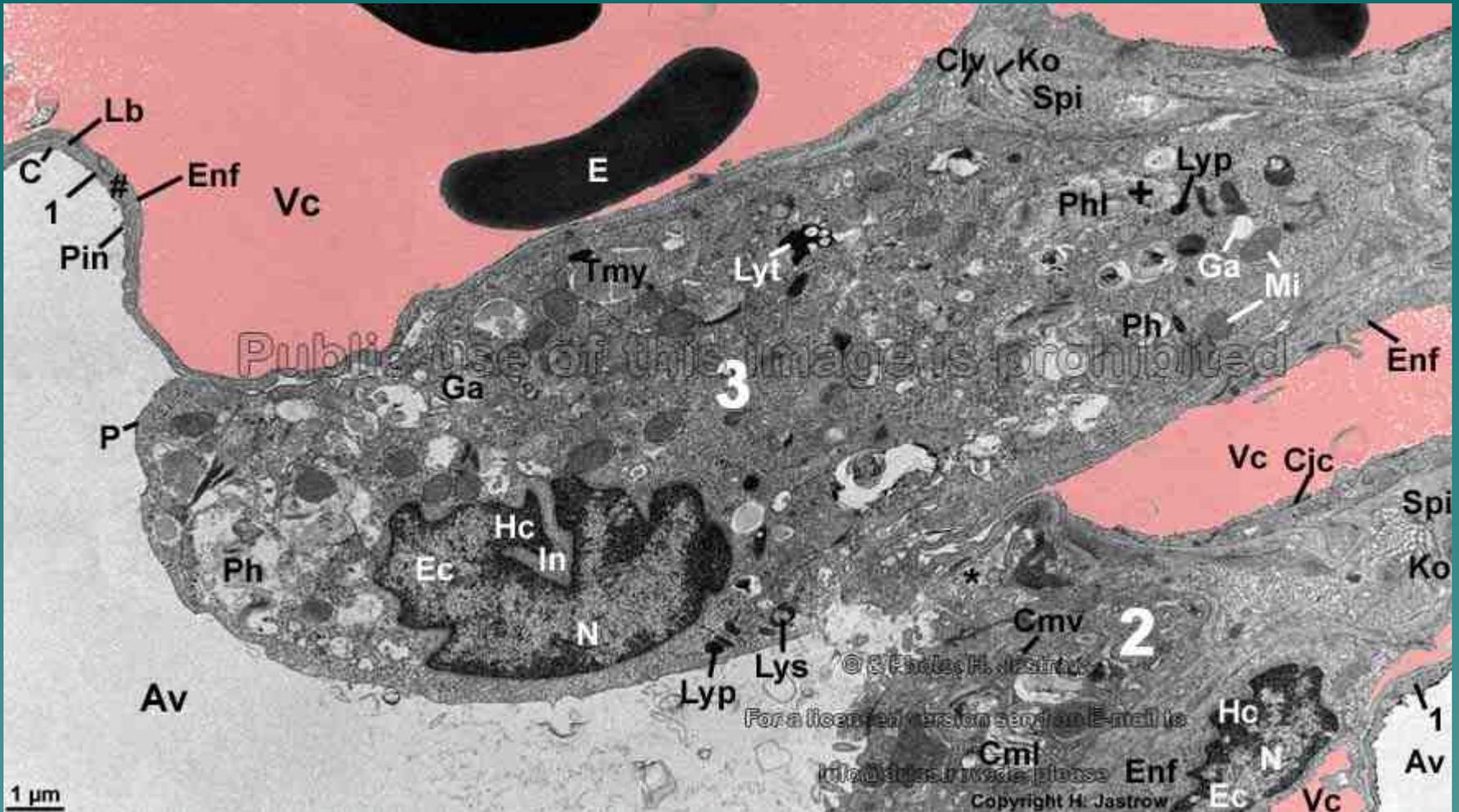


ЛИЗОСОМЫ



ПЕРОКСИСОМЫ

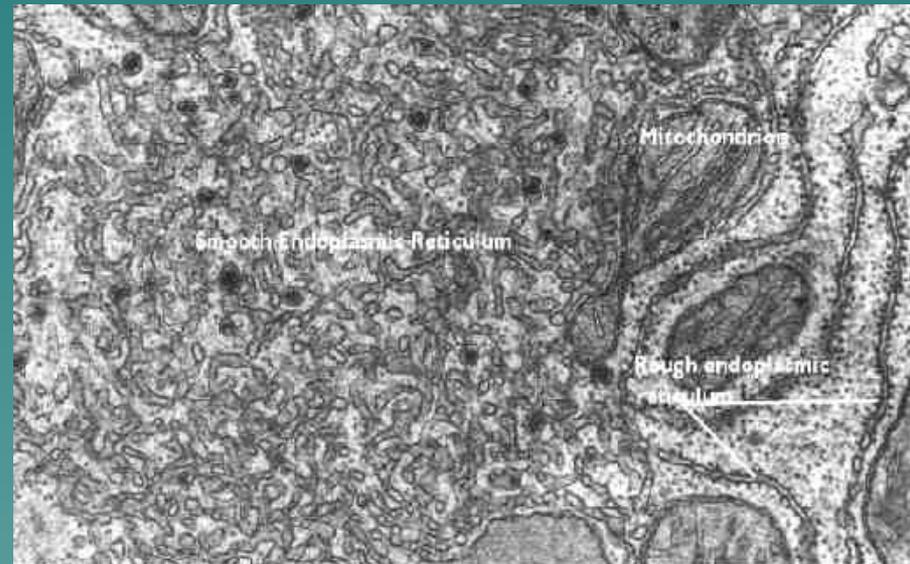
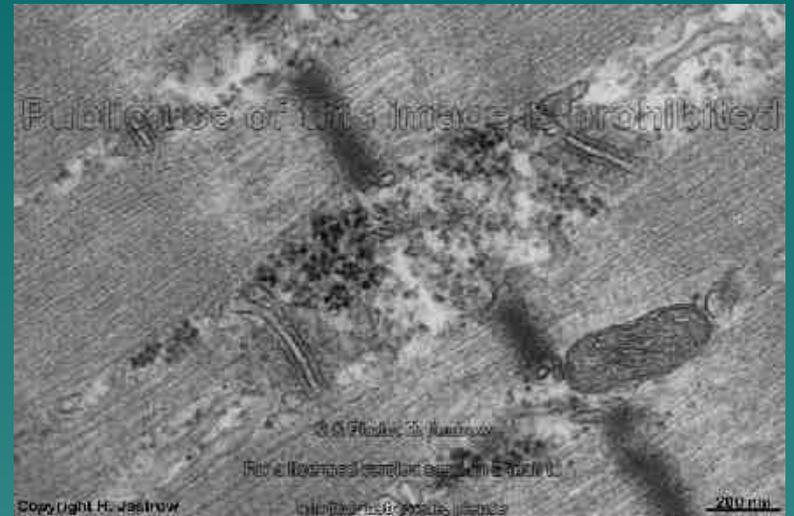




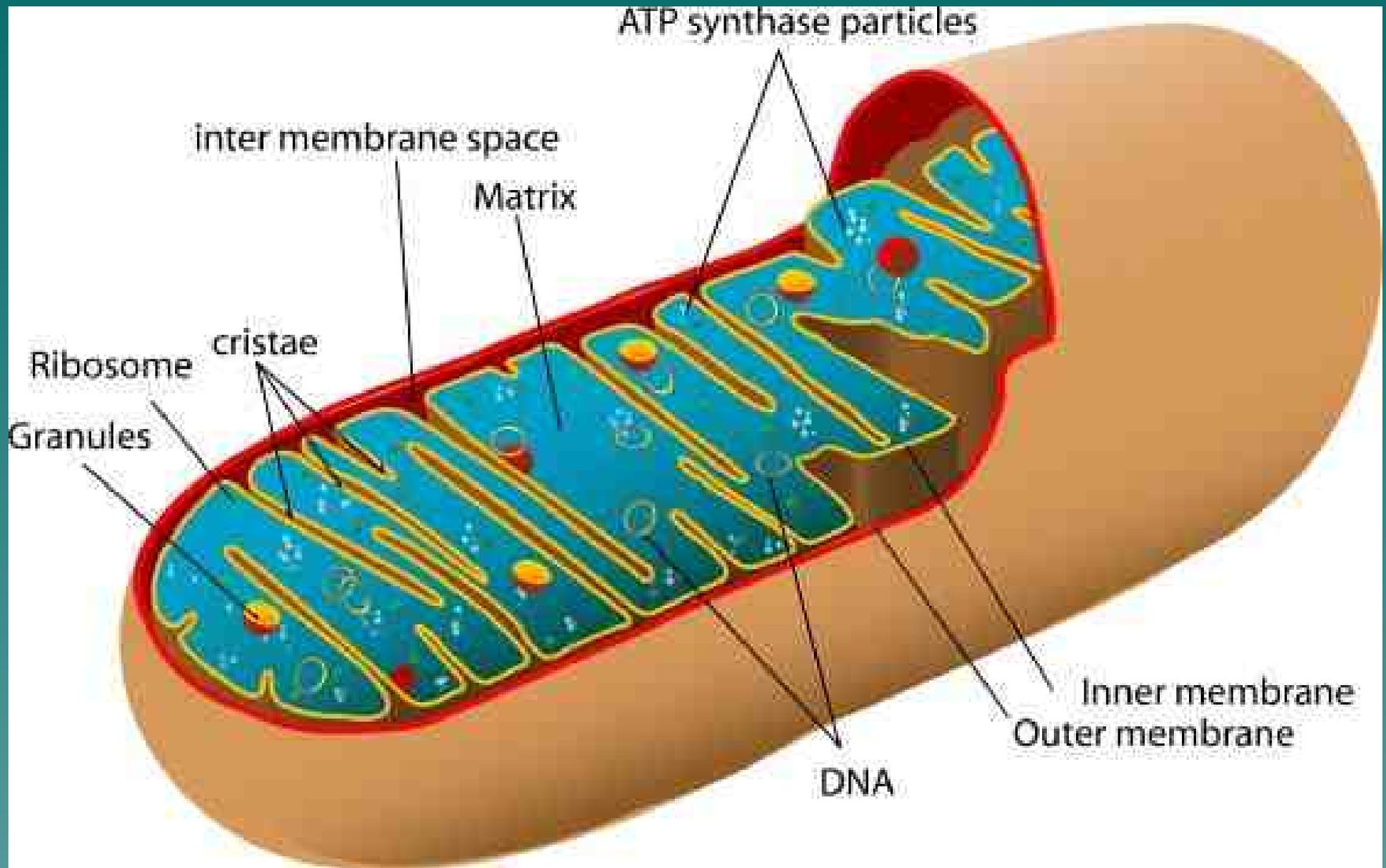
1 μm

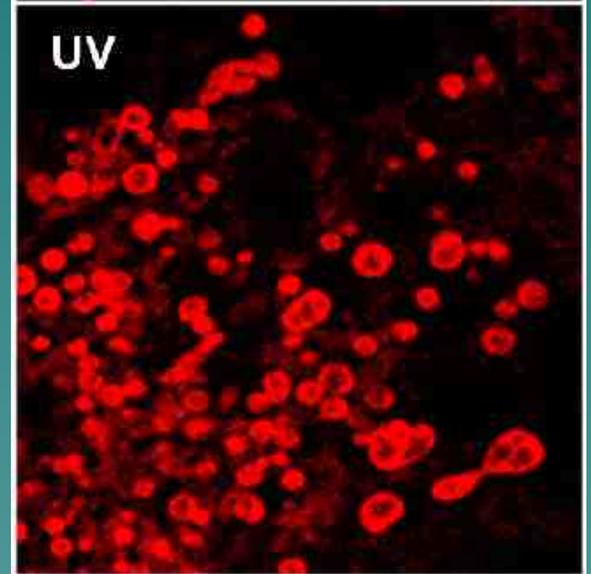
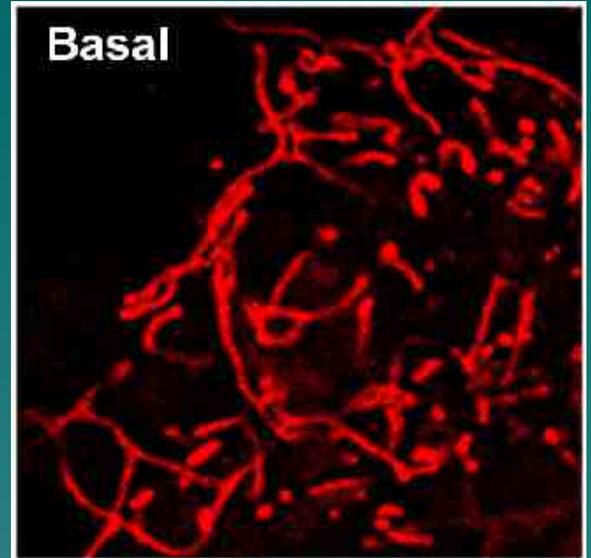
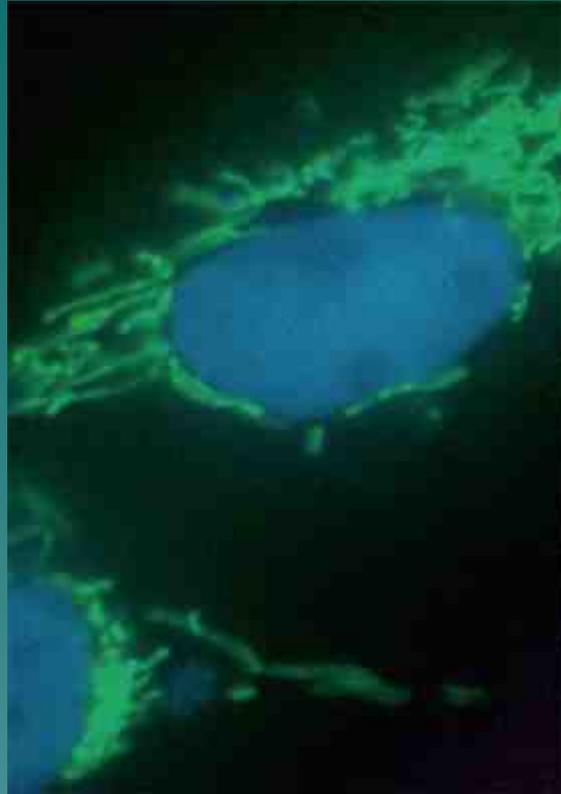
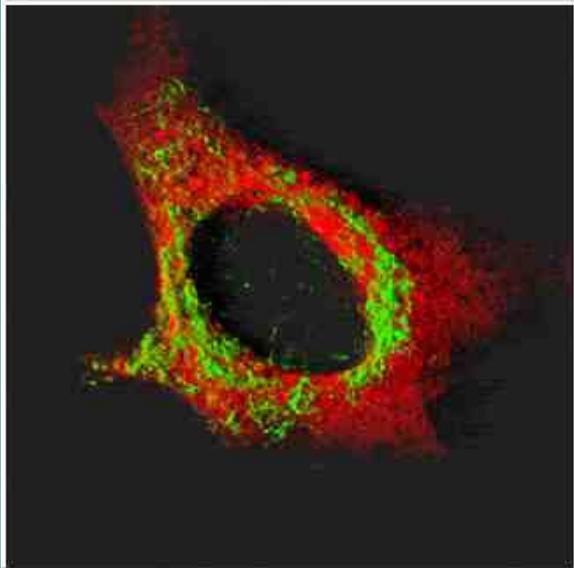
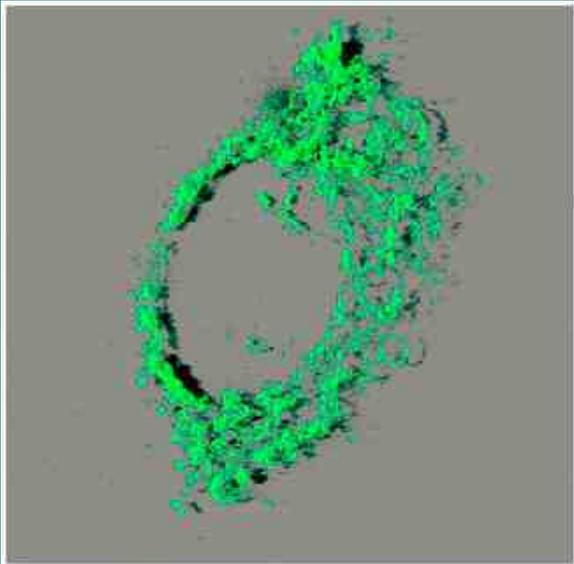
Copyright H. Jastrow

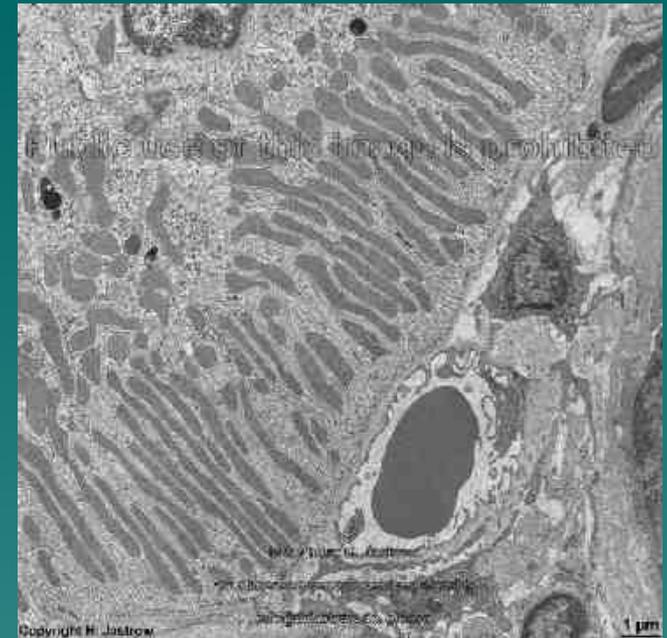
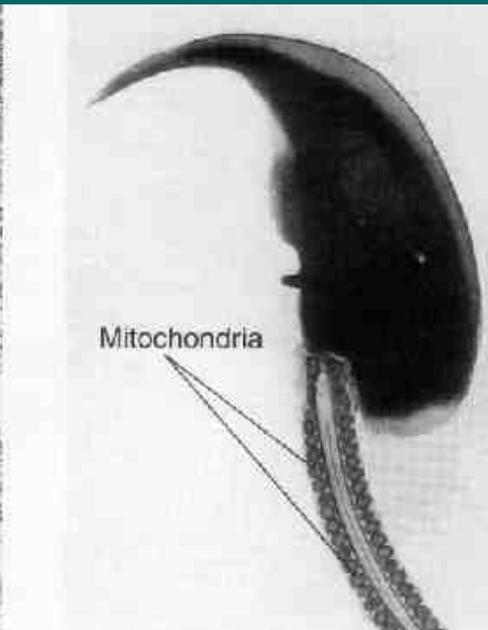
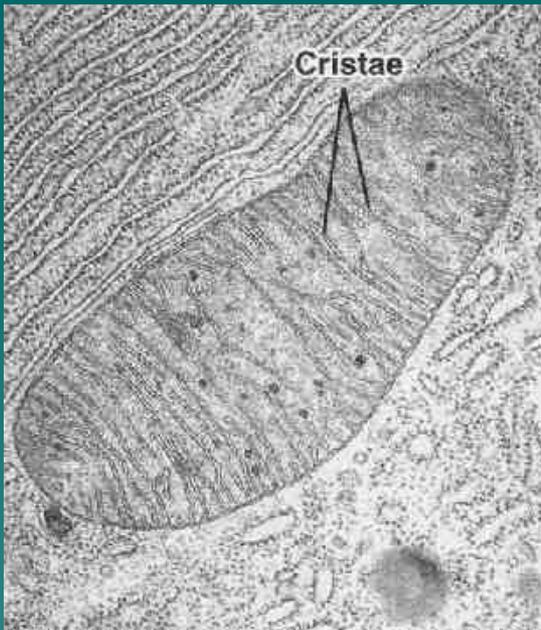
ГЛАДКИЙ ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ РЕТИКУЛУМ



МИТОХОНДРИЯ

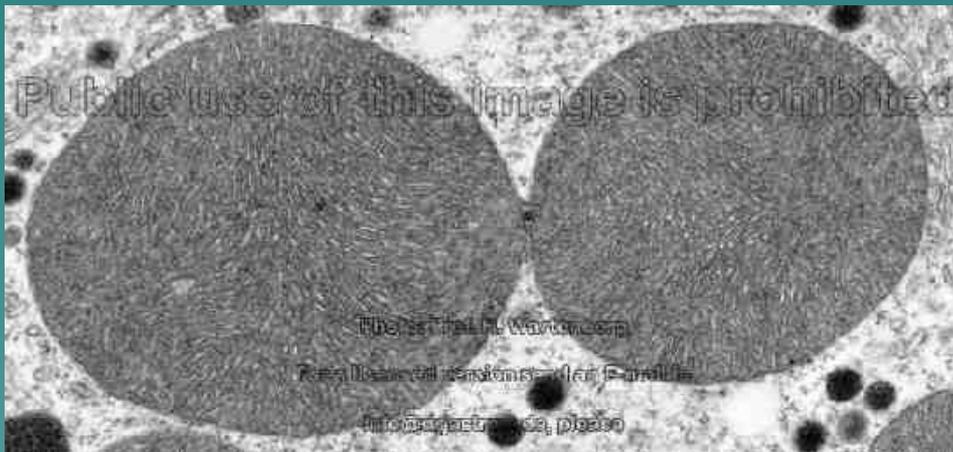




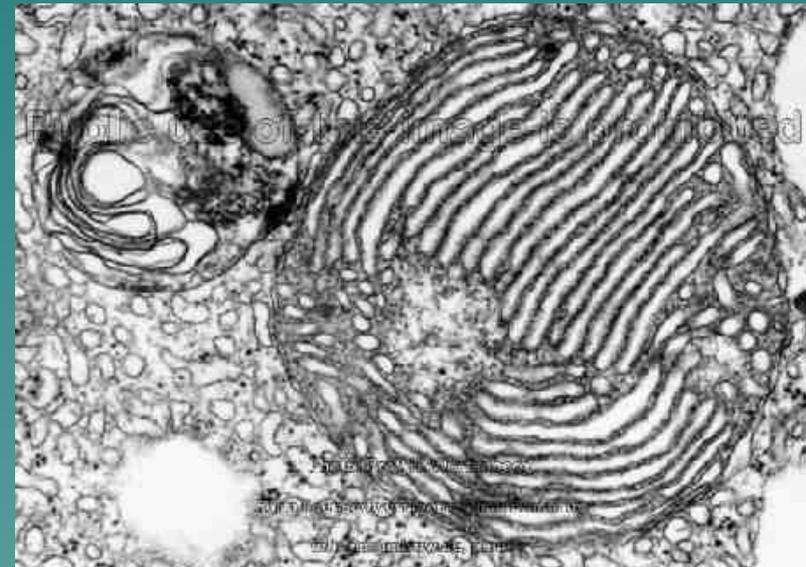


Митохондрии в гепатоците и сперматозоиде

Митохондрии в клетках дистального канальца почек

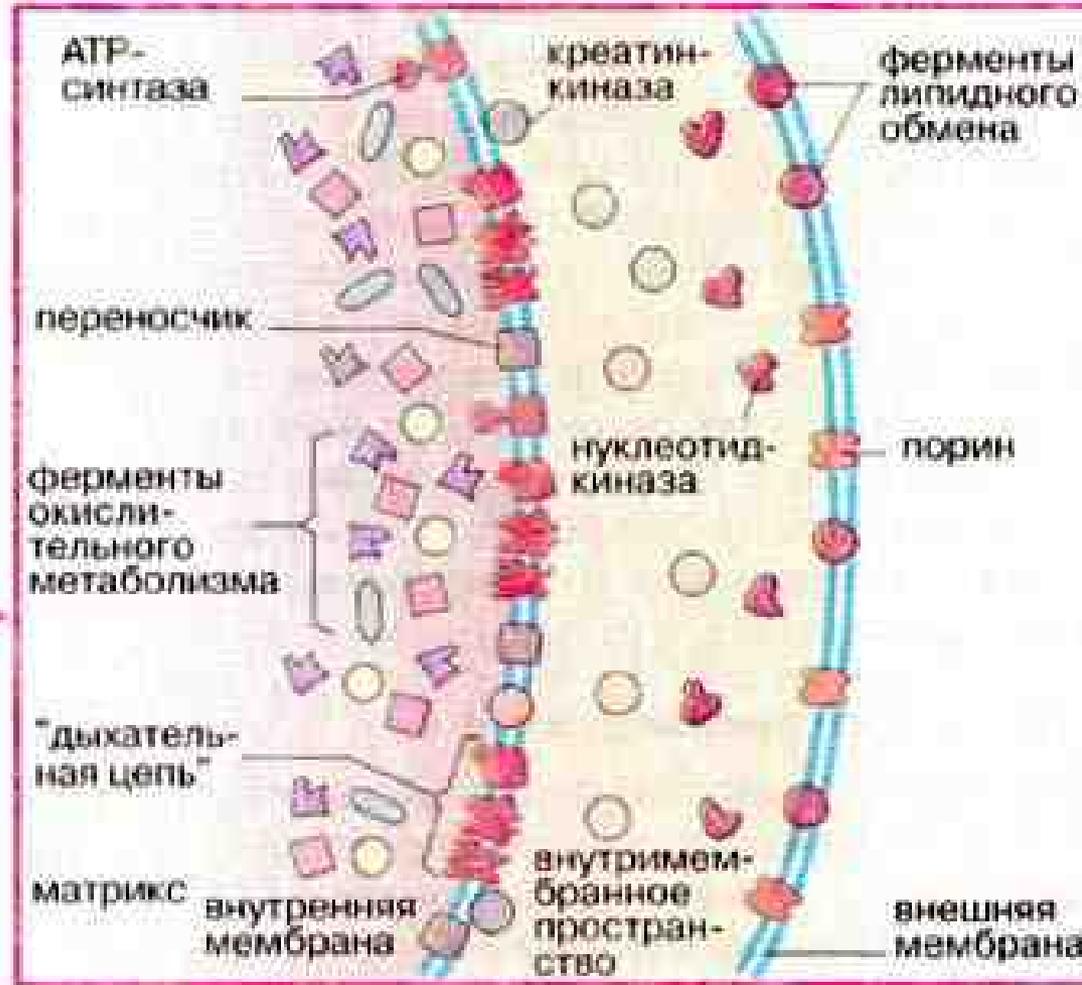
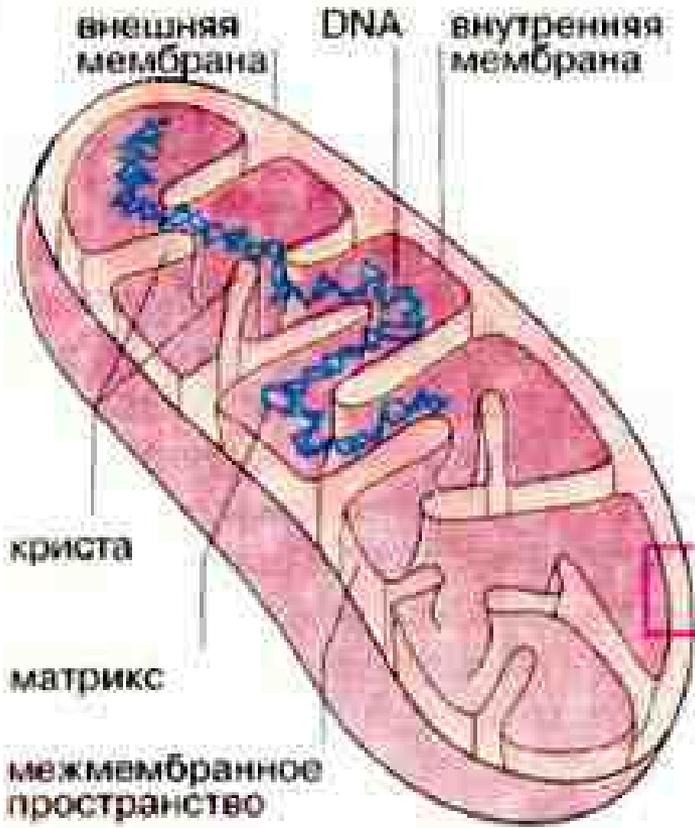


Митохондрии в кардиомиоцитах

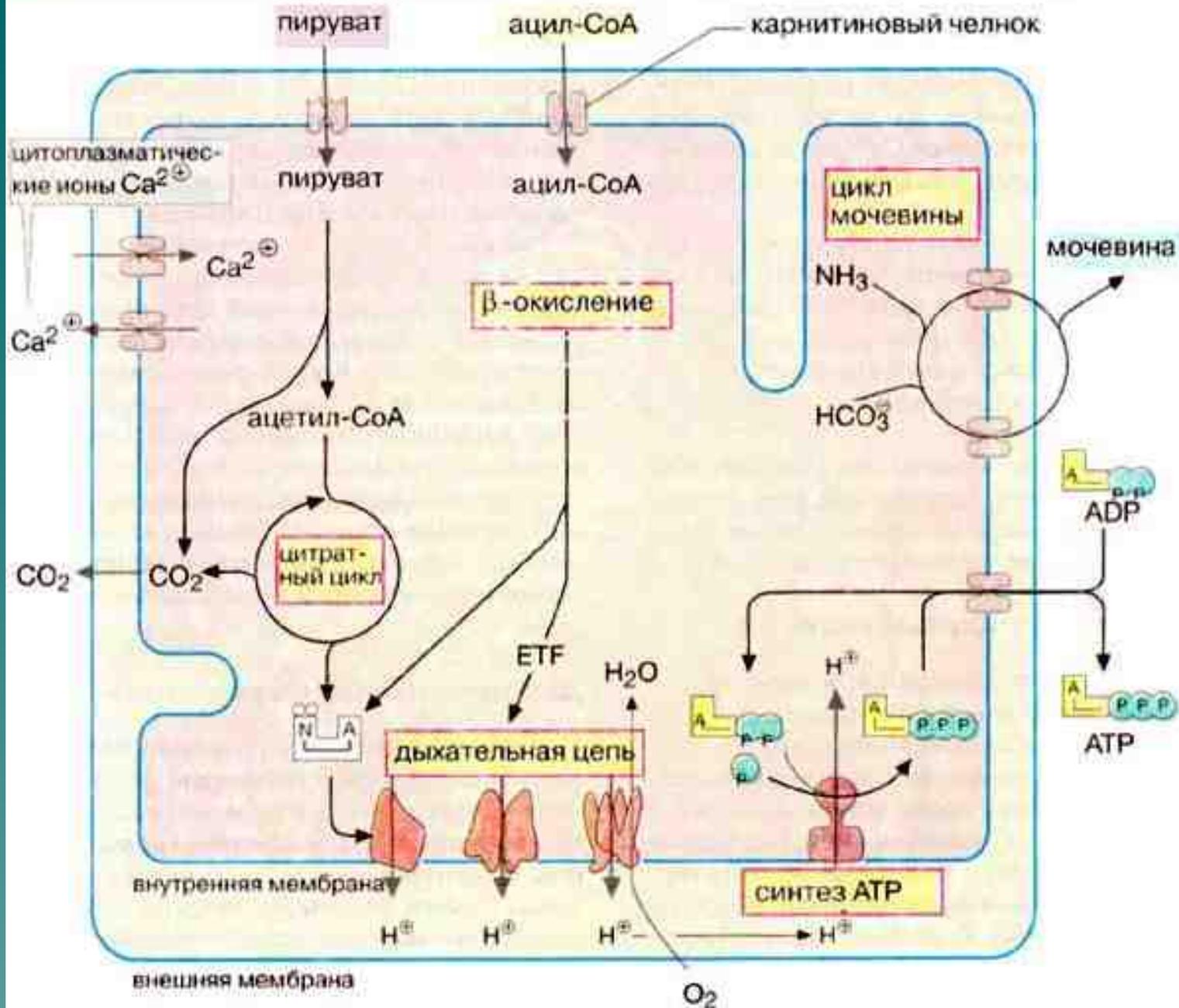


Митохондрии в клетках надпочечника

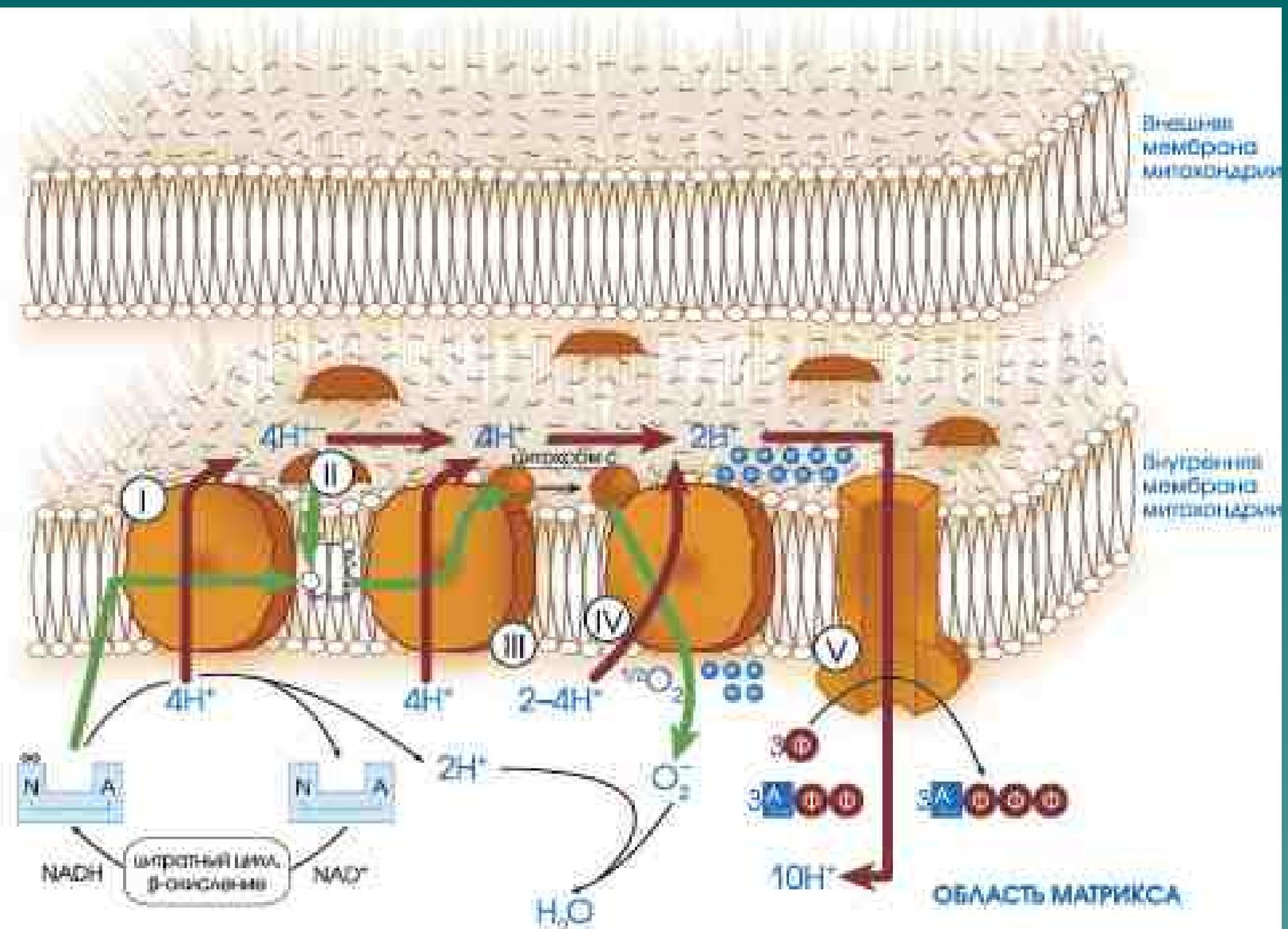
2 мкм



А. Структура митохондрий

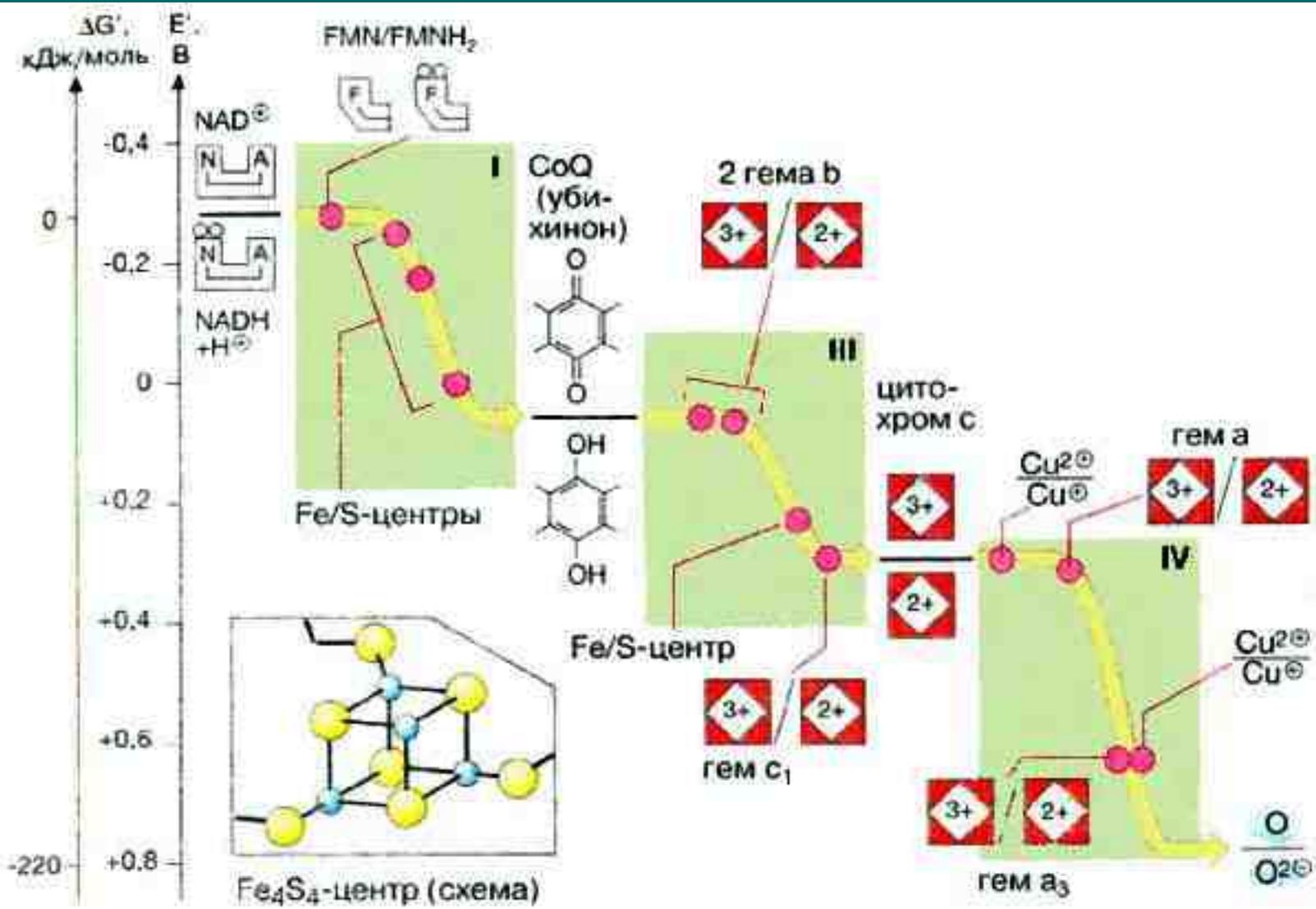


Б. Метаболические функции

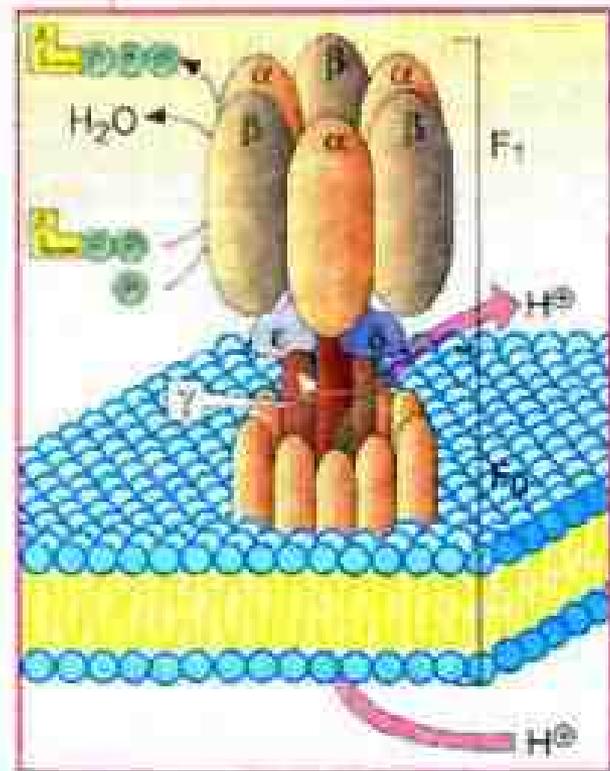
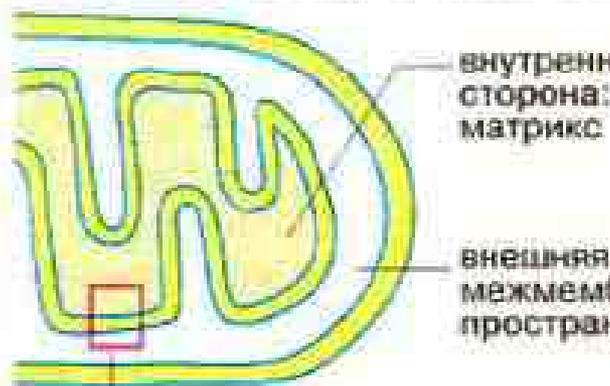


I – NADH-дегидрогеназа (убихинон); II – сульфиддегидрогеназа; III – убихинол-цитохром c-редуктаза; IV – цитохром c-оксидаза; V – H⁺-транспортирующая АТФ-синтаза.

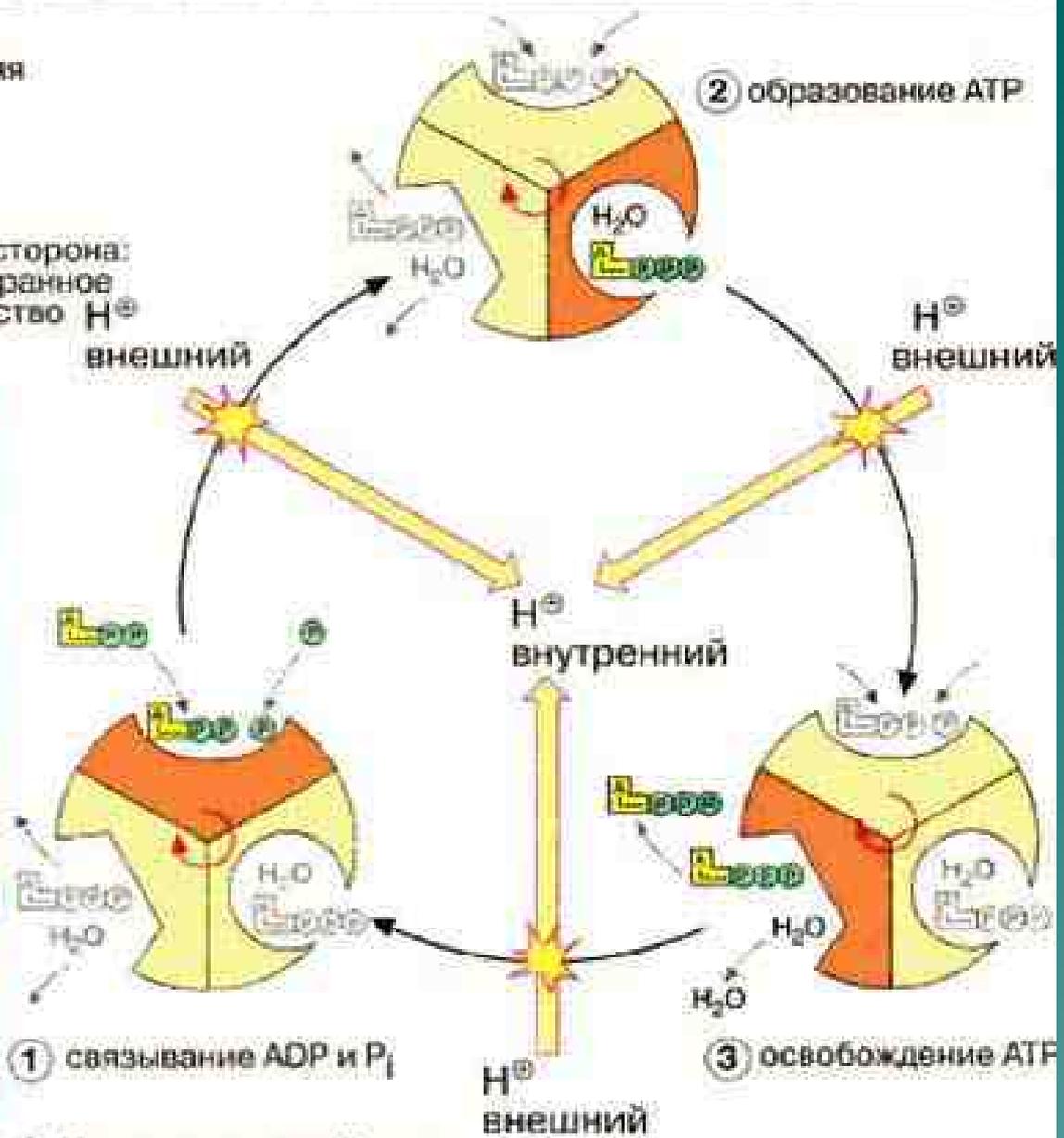
→ Поток электронов
 → Поток протонов



А. Окислительно-восстановительная система дыхательной цепи



1. Структура и локализация
Б. АТФ-синтаза

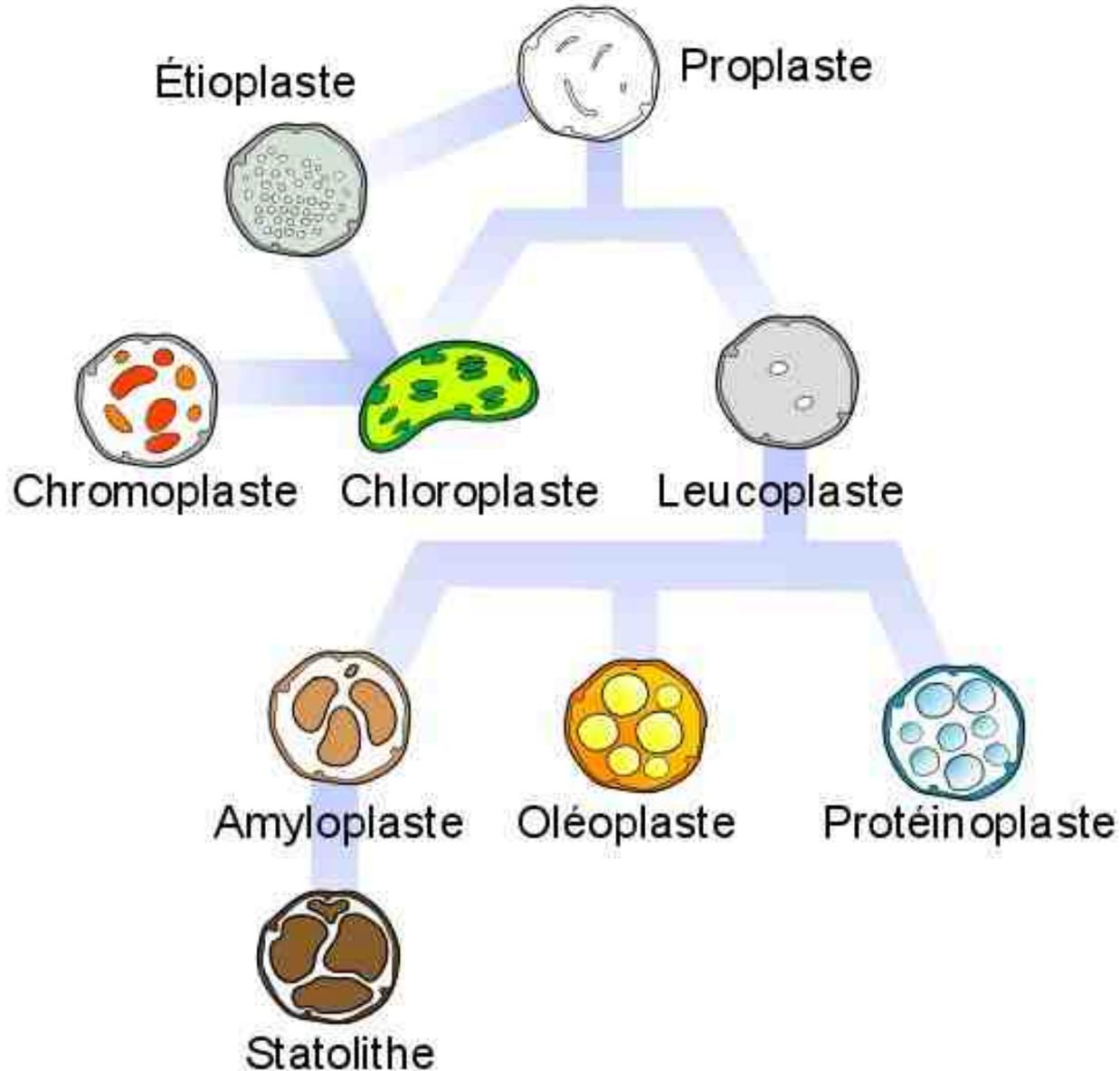


2. Каталитический цикл

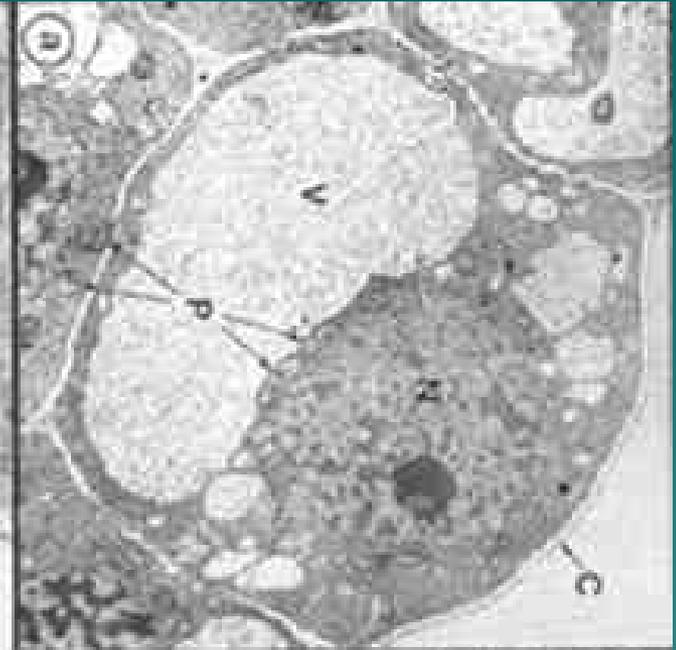
СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИЯ ПЛАСТИД



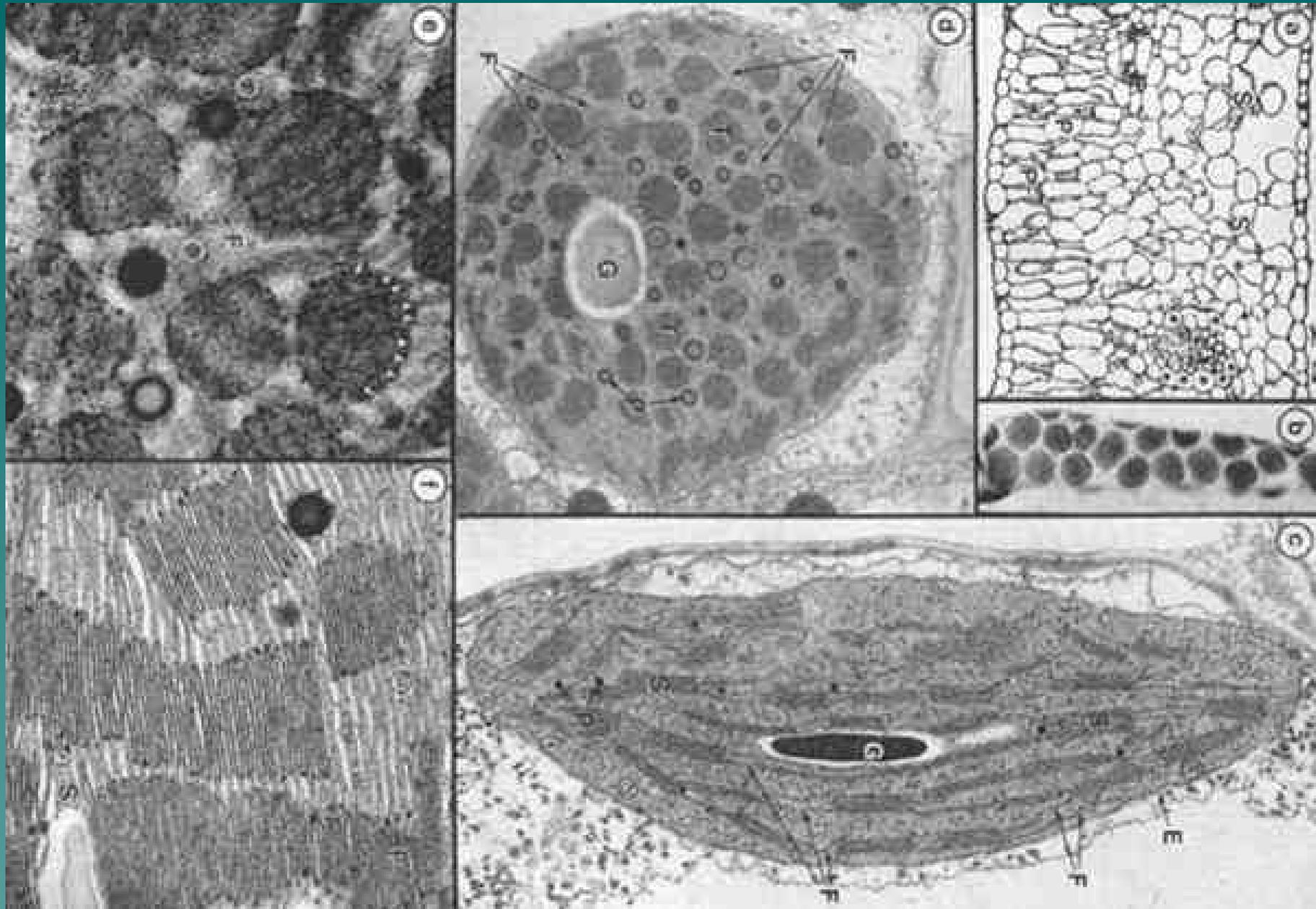
Plastes

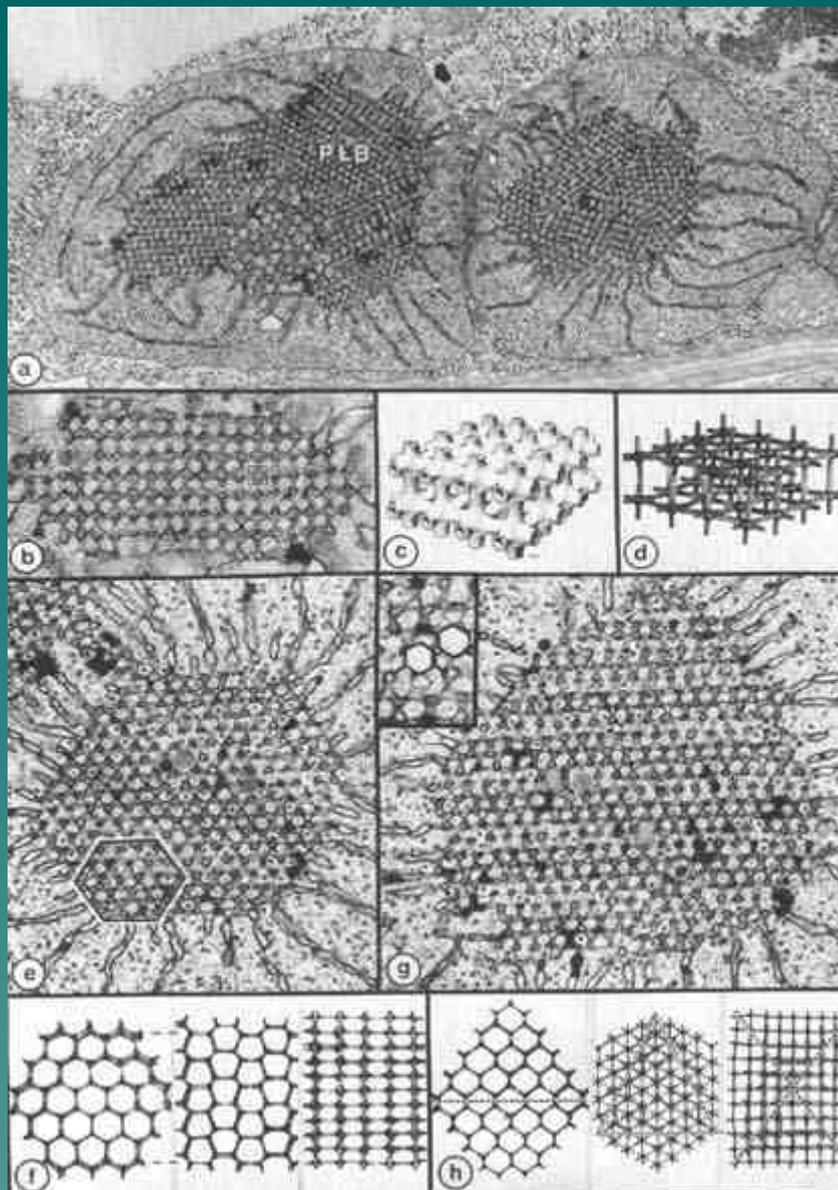


ПРОПЛАСТИДЫ



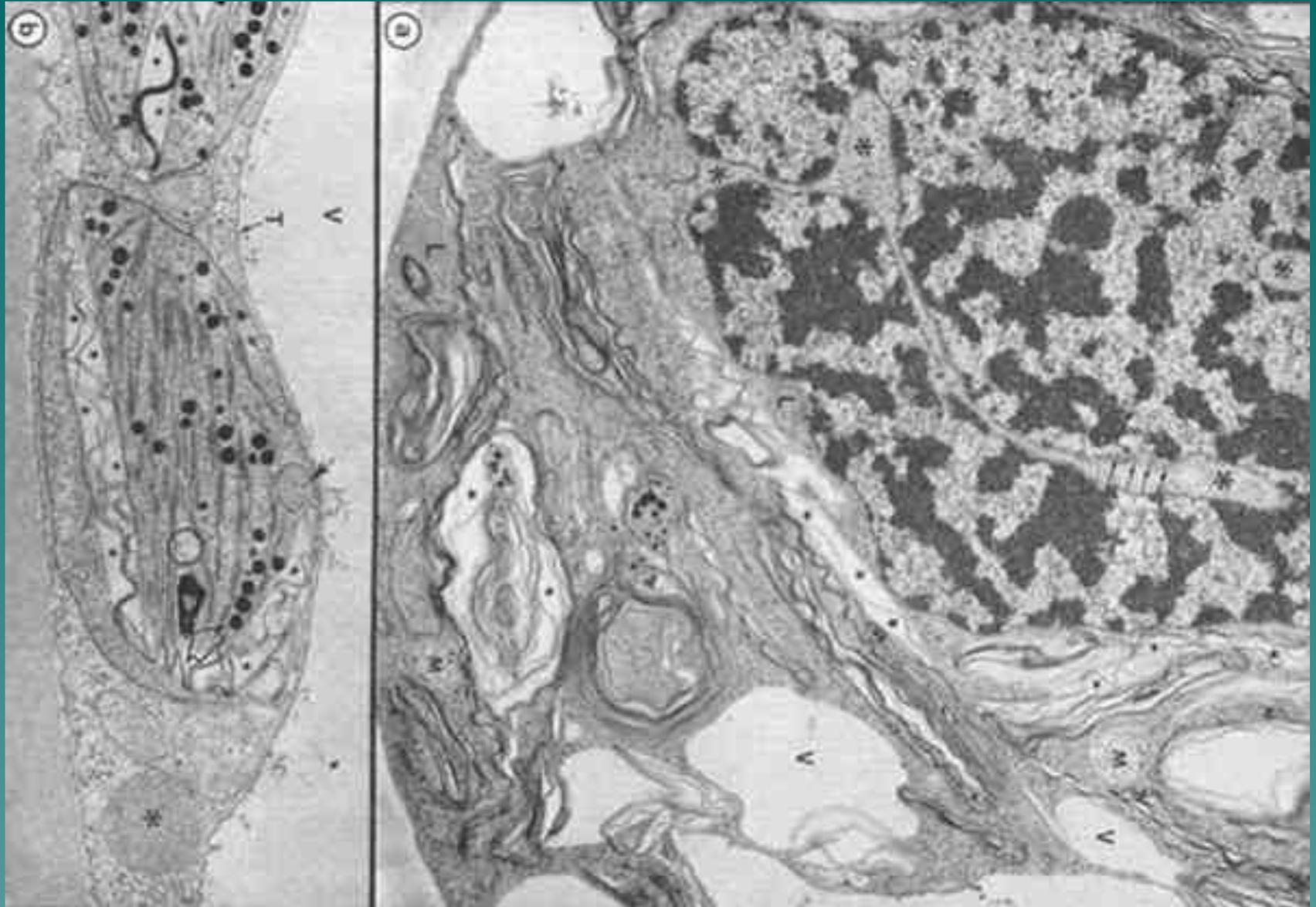
ХЛОРОПЛАСТЫ



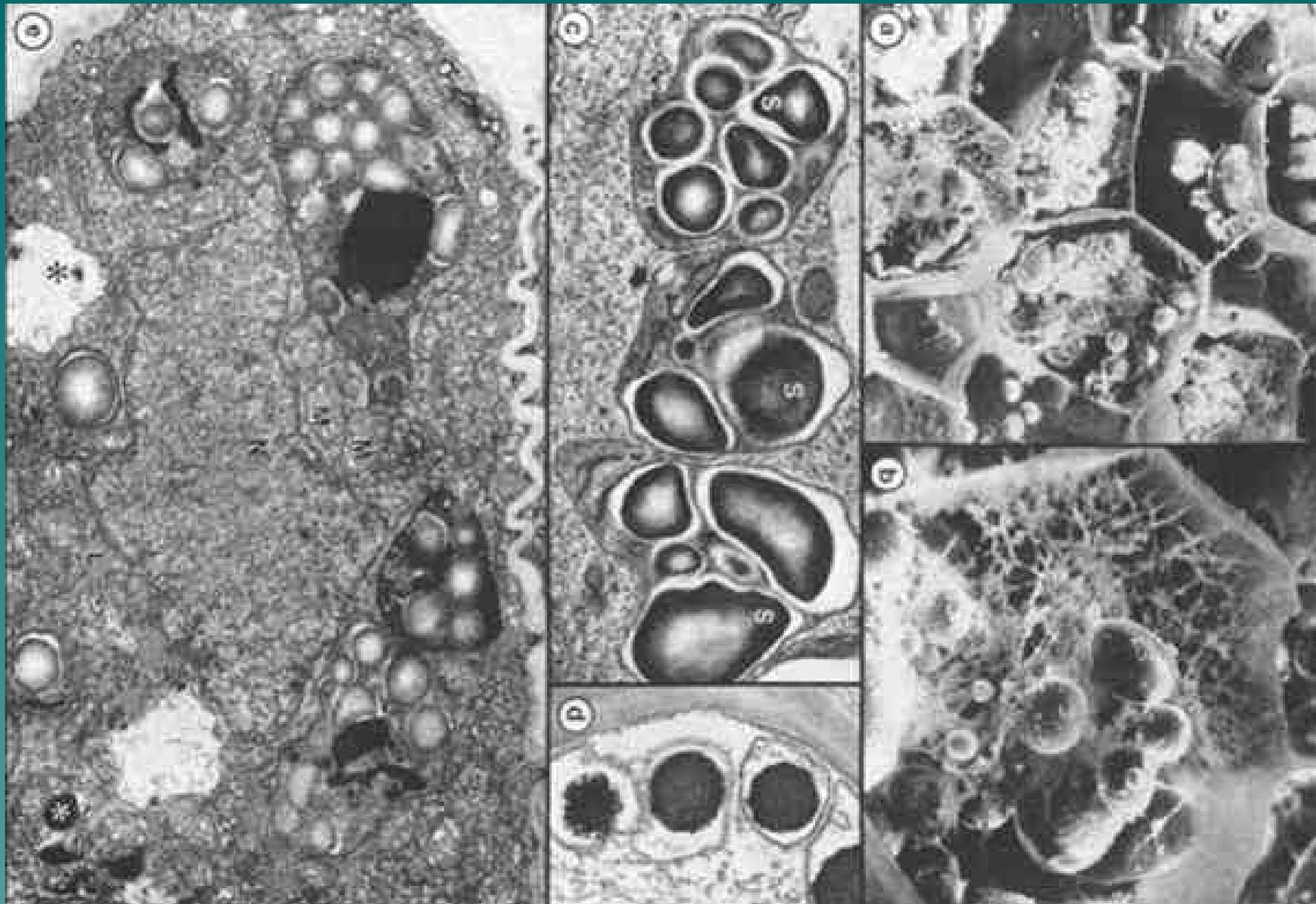


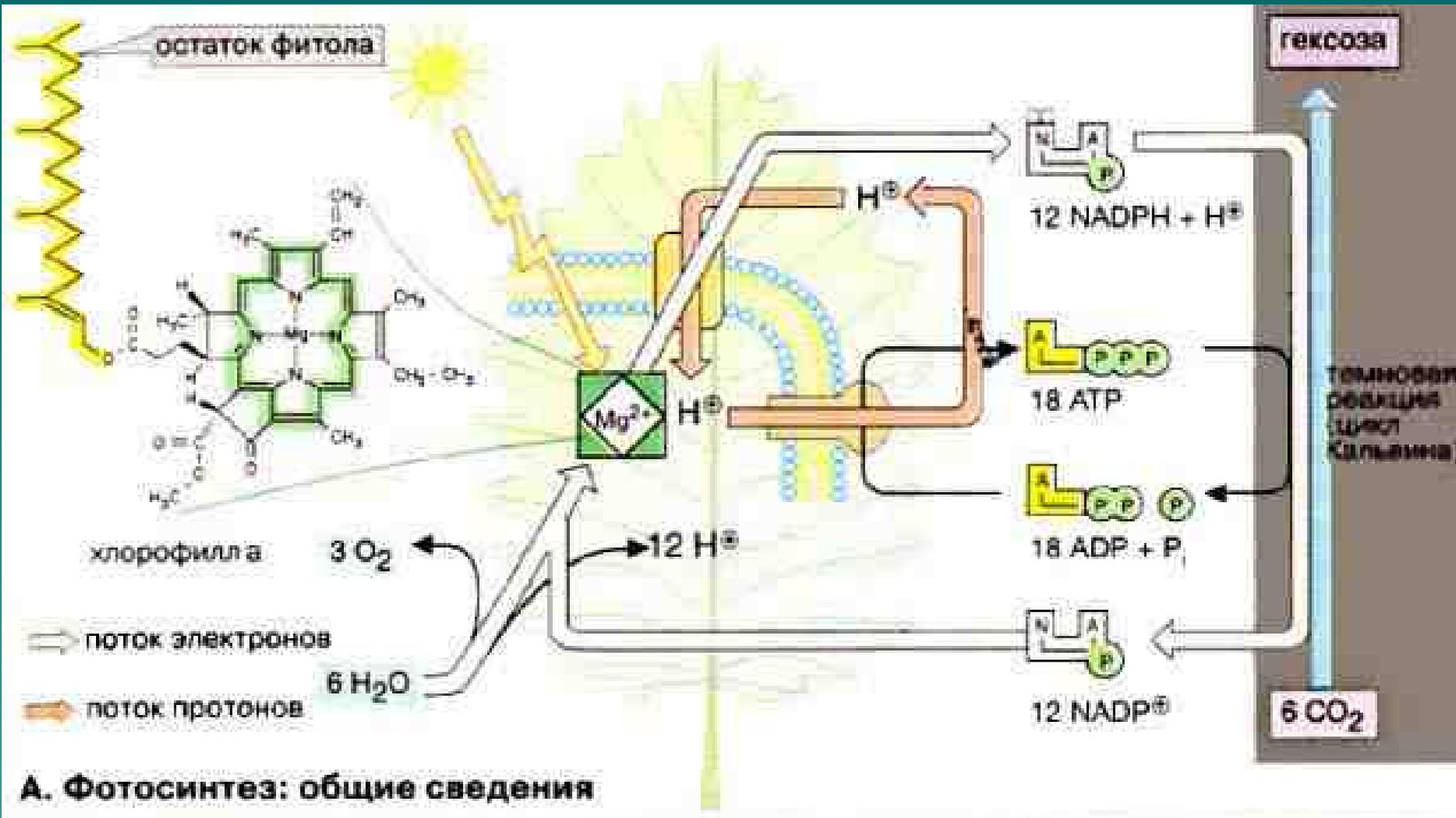
ЭТИОПЛАСТЫ-переходные структуры от протопласта к хлоропласту со сложными решетчатыми структурами (проламеллярные тела).

ХРОМОПЛАСТЫ



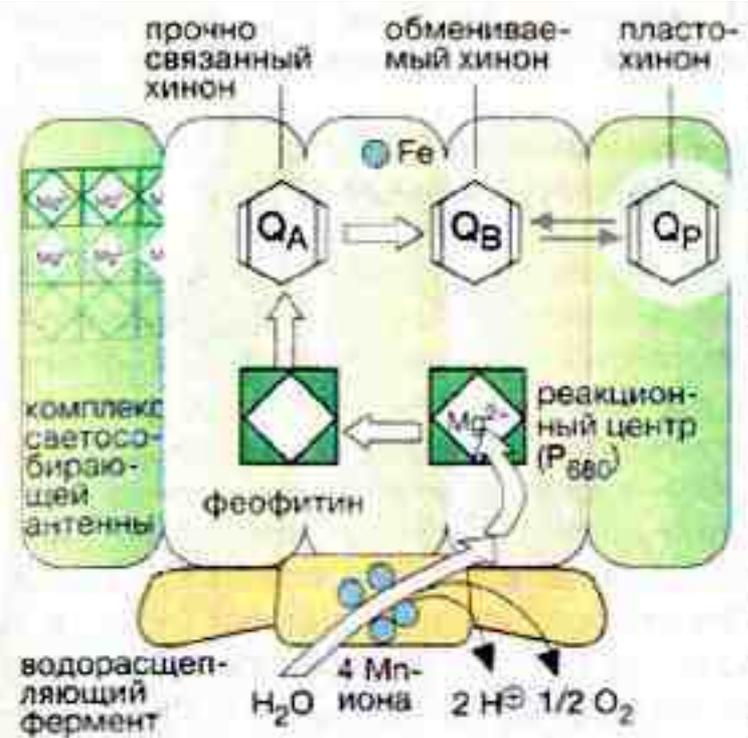
АМИЛОПЛАСТ



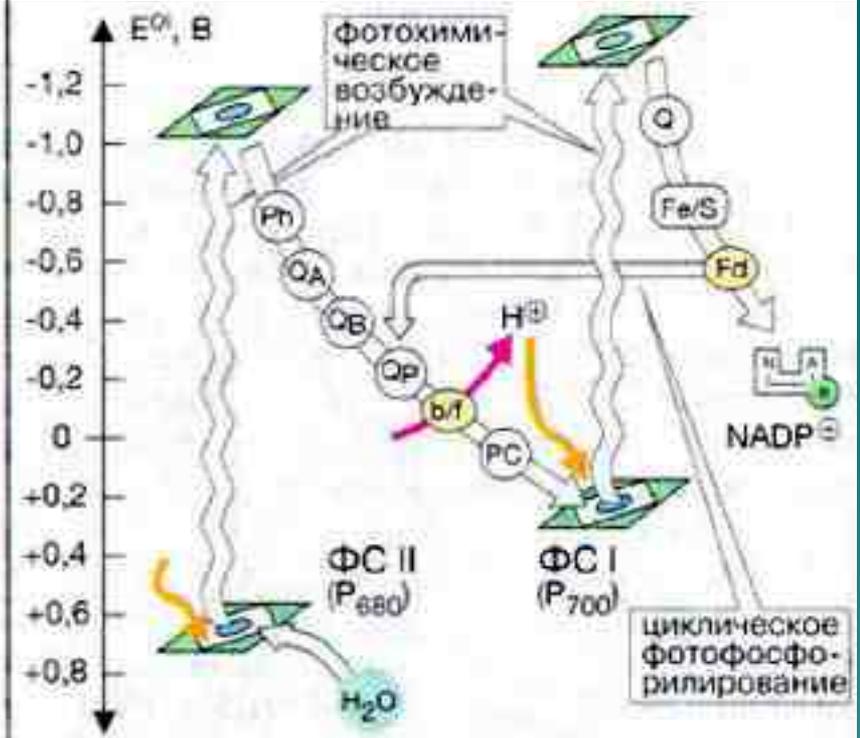




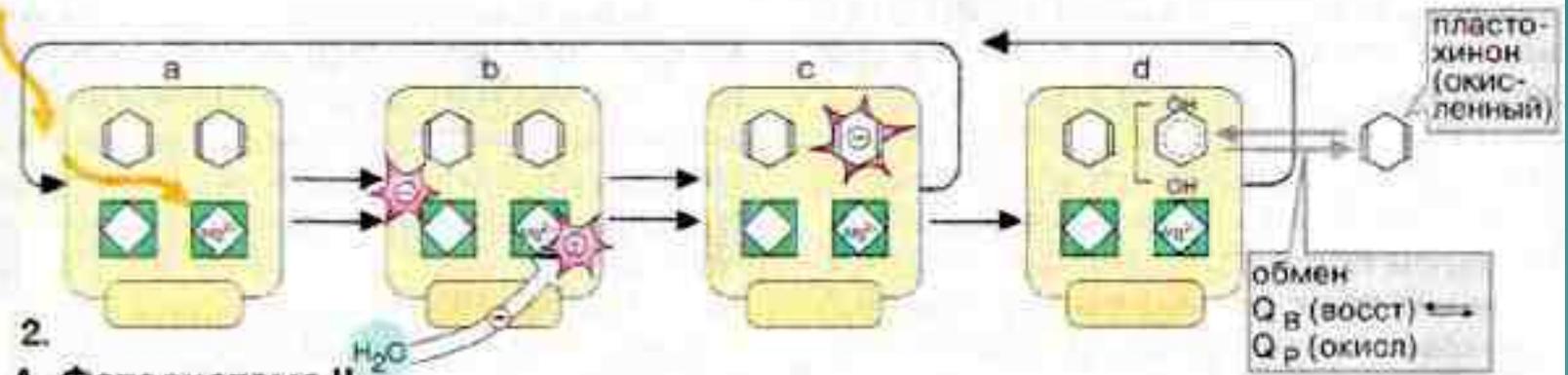
Б. Световая реакция



1.

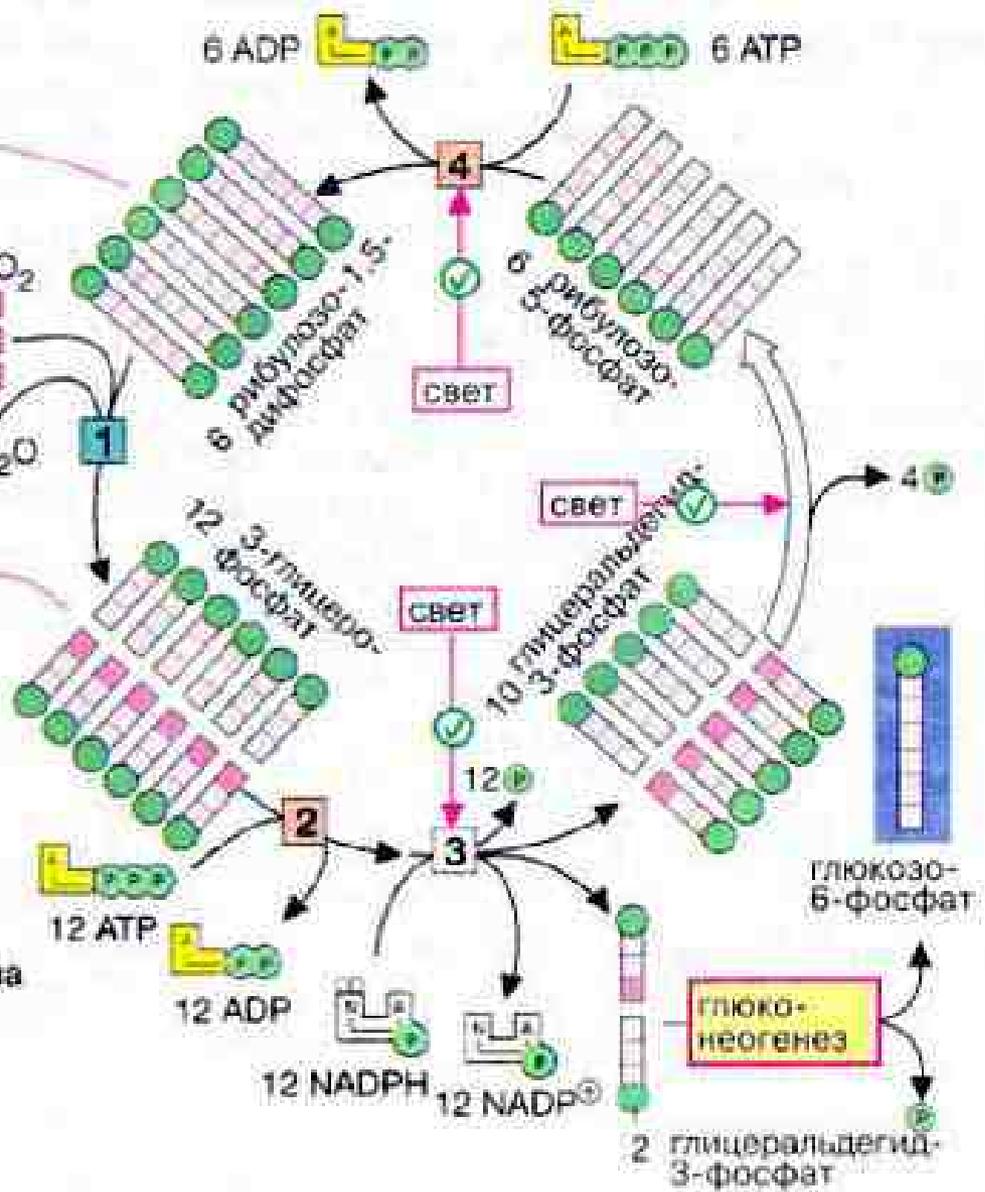
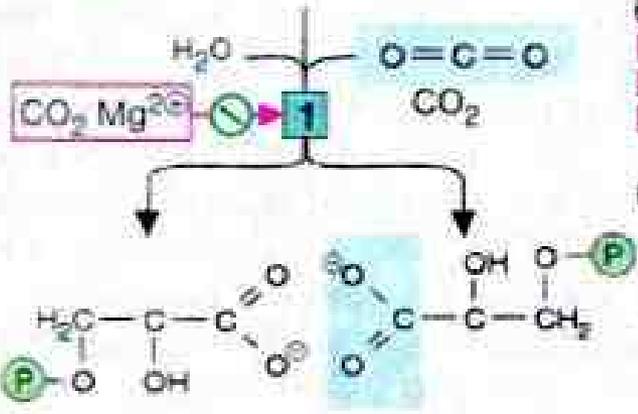
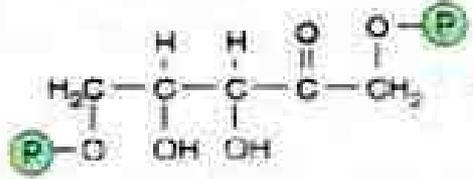
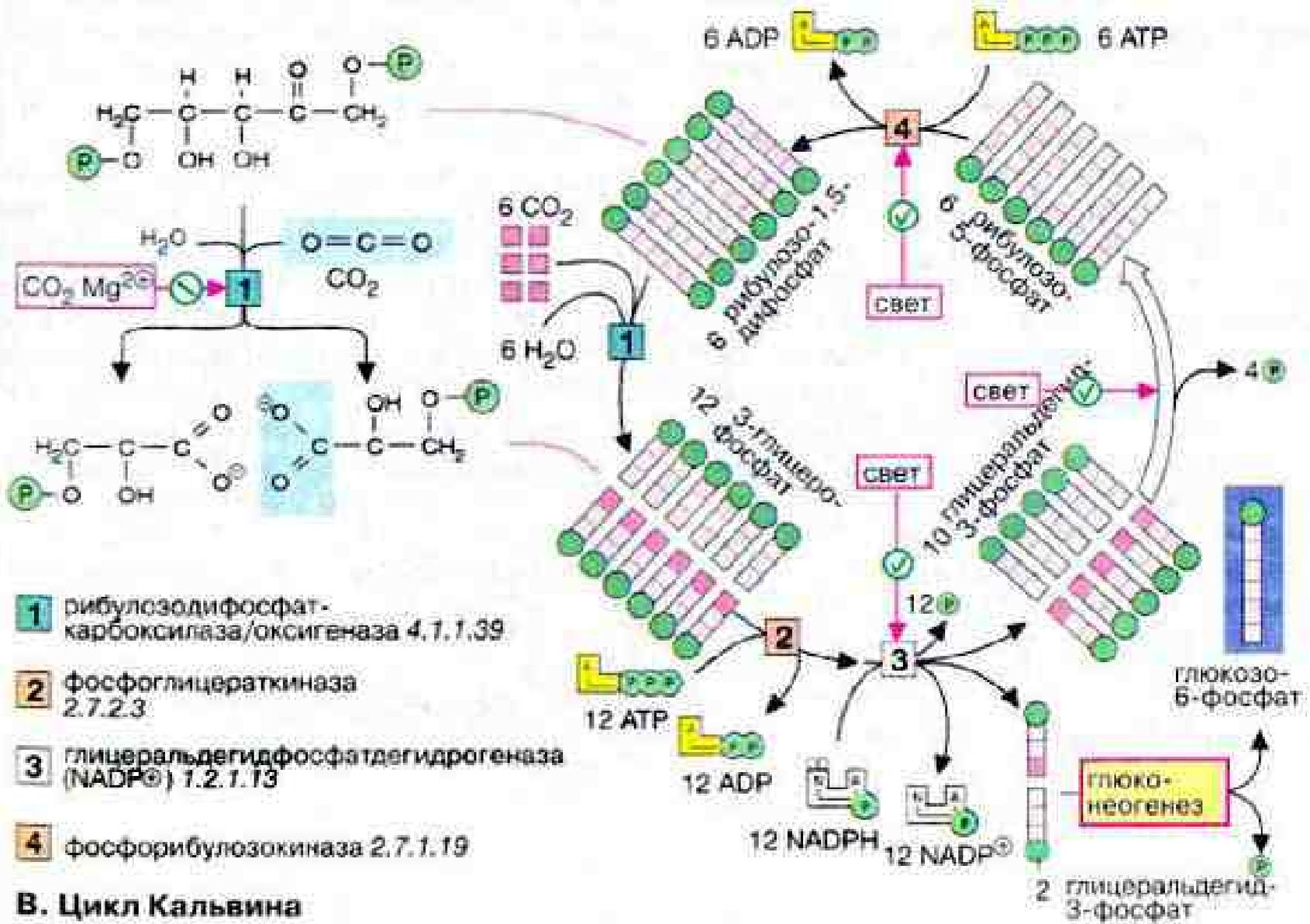


Б. Окислительно-восстановительные ряды

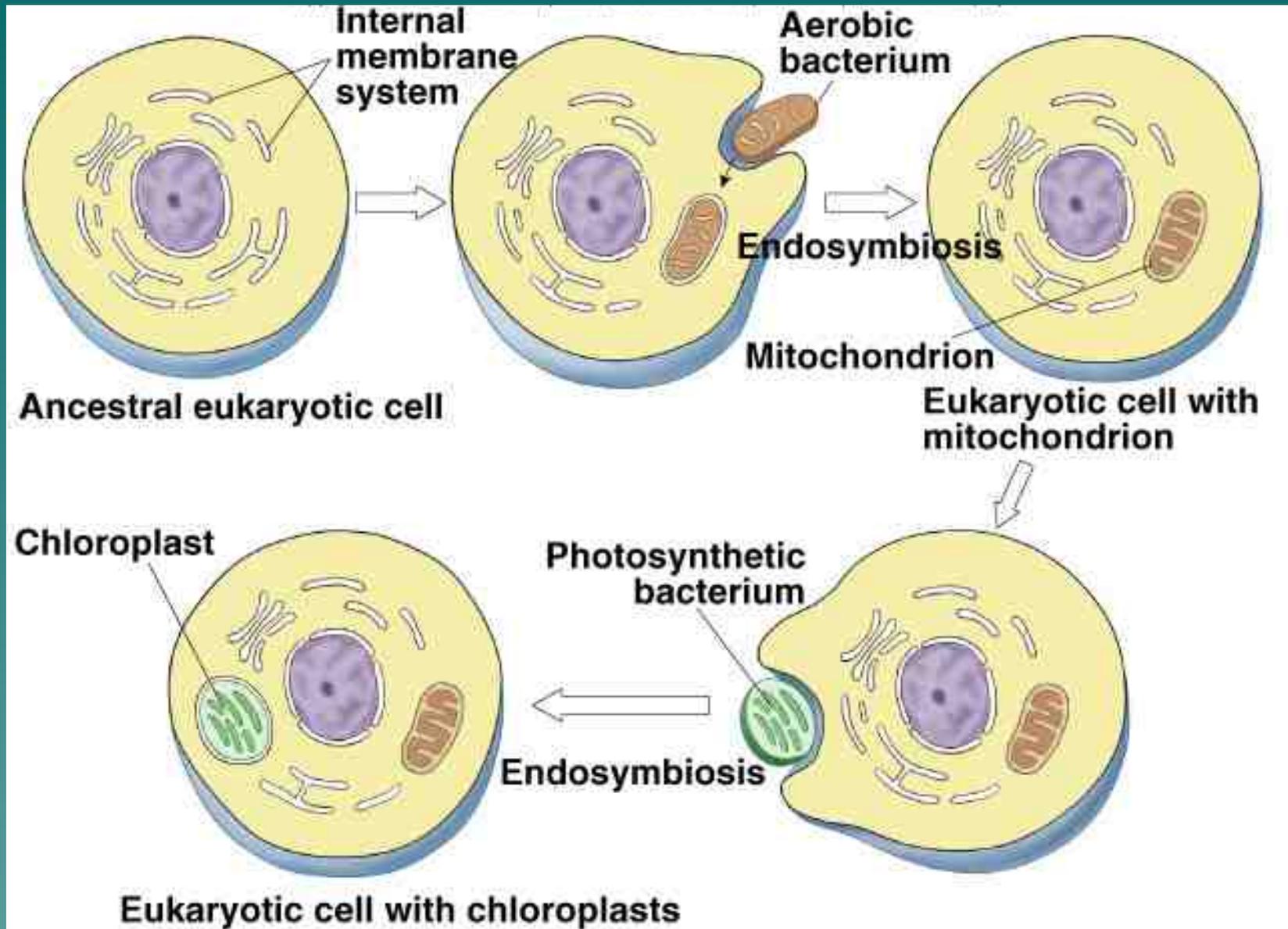


2.

А. Фотосистема II



Теория эндосимбиоза



Немембранные органеллы

клетки

Рибосомы

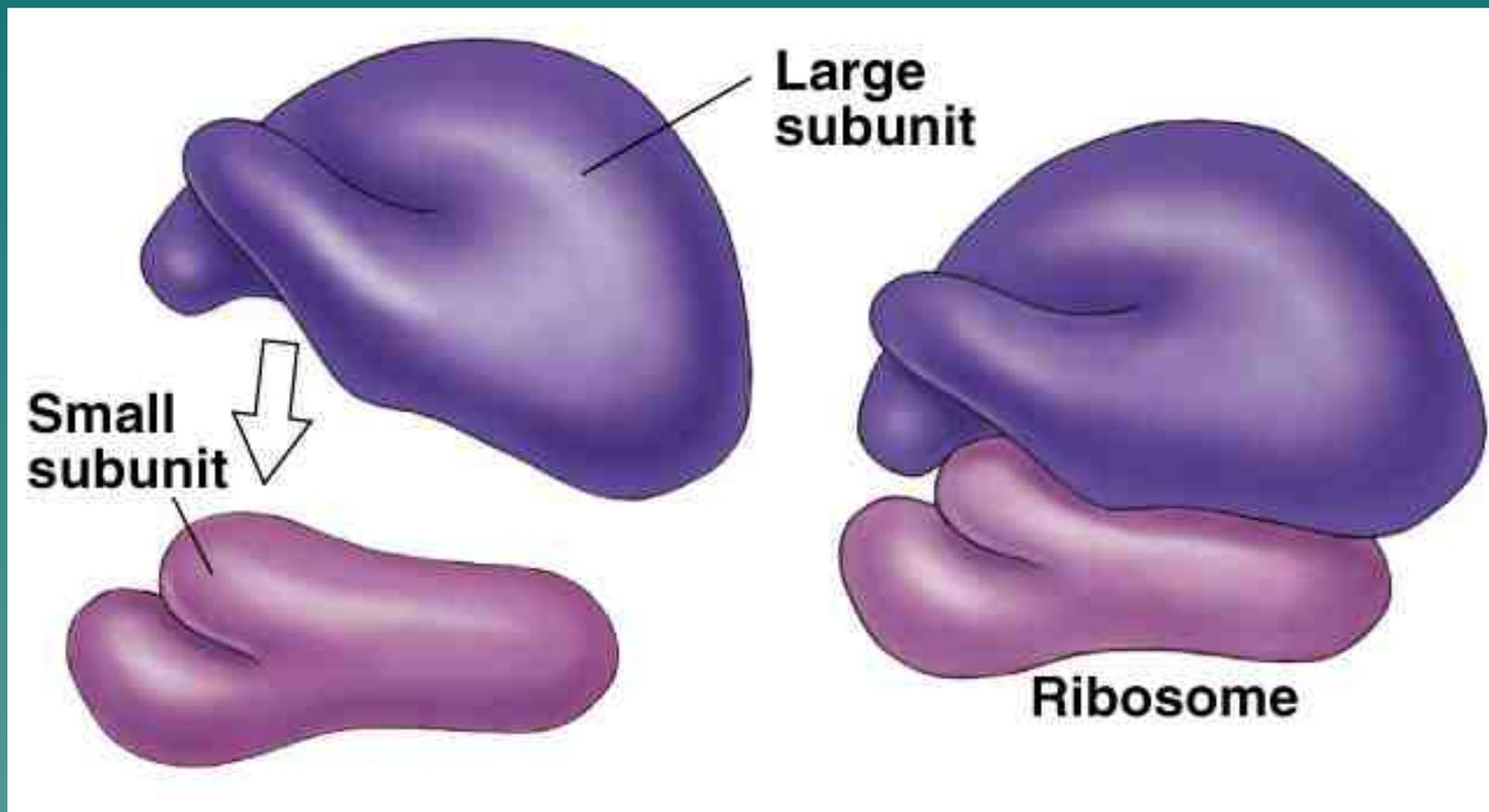
Цитоскелет

Клеточный центр

Реснички и жгутики

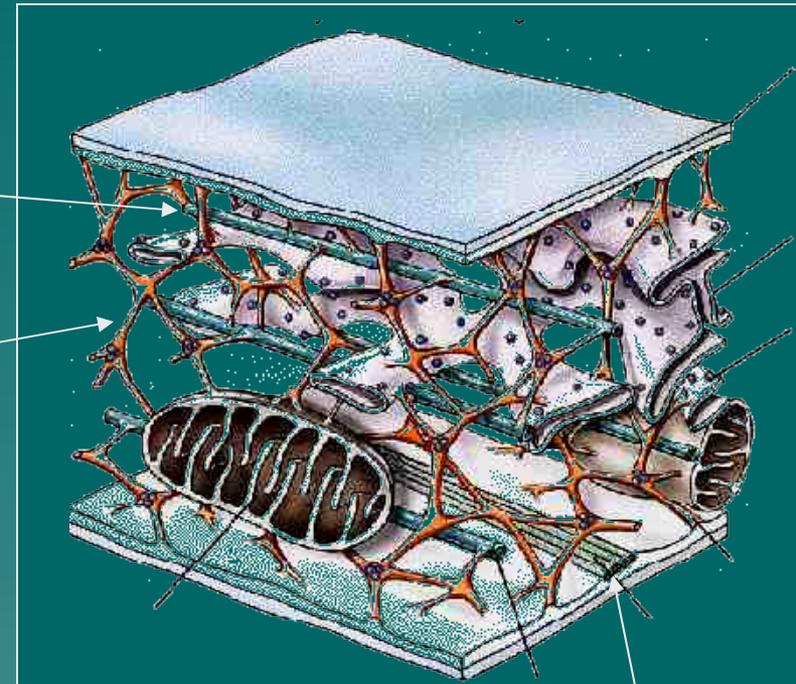
Включения

РИБОСОМА



Цитоскелет

- ◆ Присутствует во всех эукариотических клетках
- ◆ Основа клеточной формы и внутренней организации
- ◆ Позволяет органеллам двигаться внутри клеток и обеспечивает подвижность самой клетки



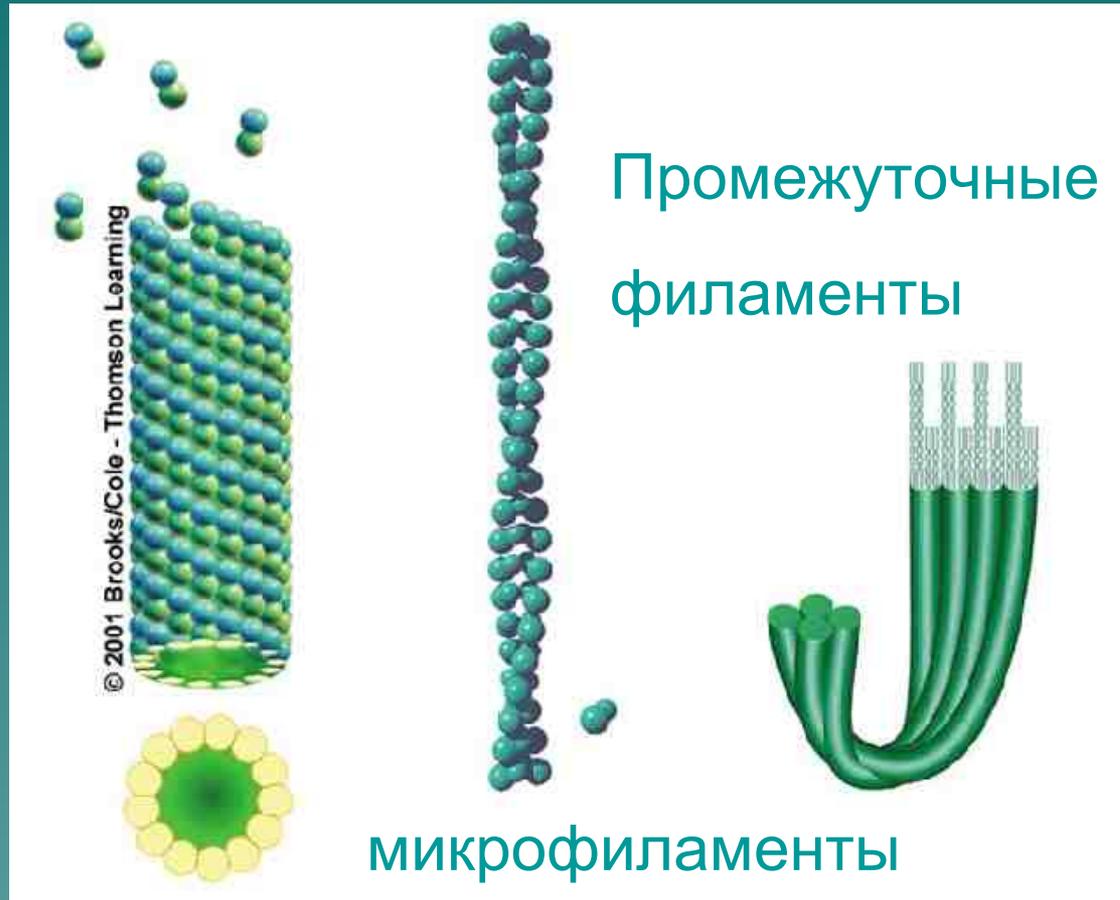
Microtubules

Intermediate filaments

Actin

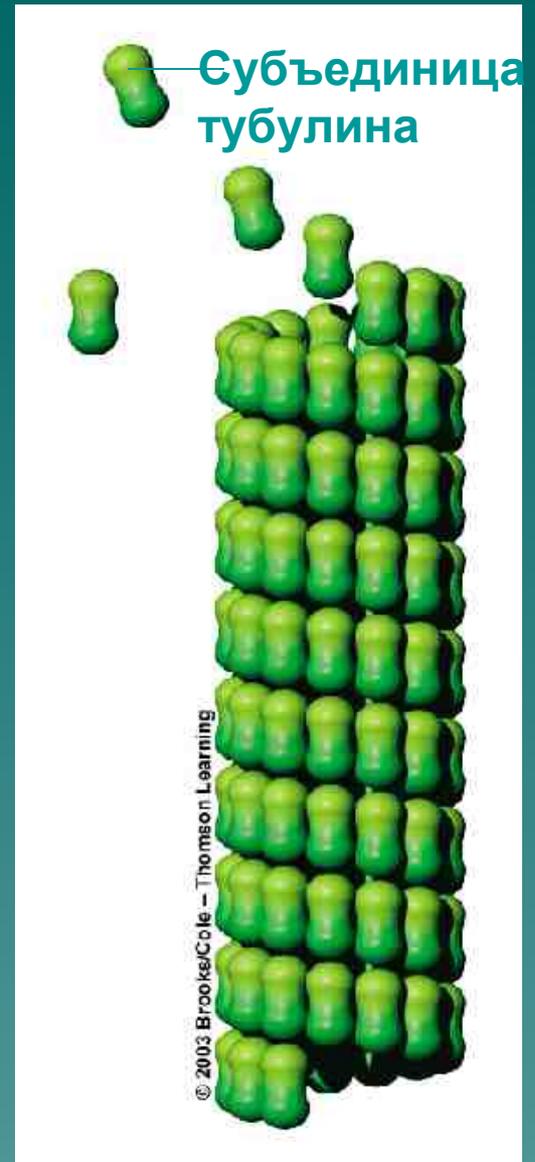
Элементы цитоскелета

микротрубочки



Микротрубочки

- ◆ Самый большой элемент
- ◆ Состоит из тубулина
- ◆ Возникает из центра организации микротрубочек (ЦОМТ)
- ◆ Вовлечены в формировании формы. Движения и клеточного деления



Микрофиламенты

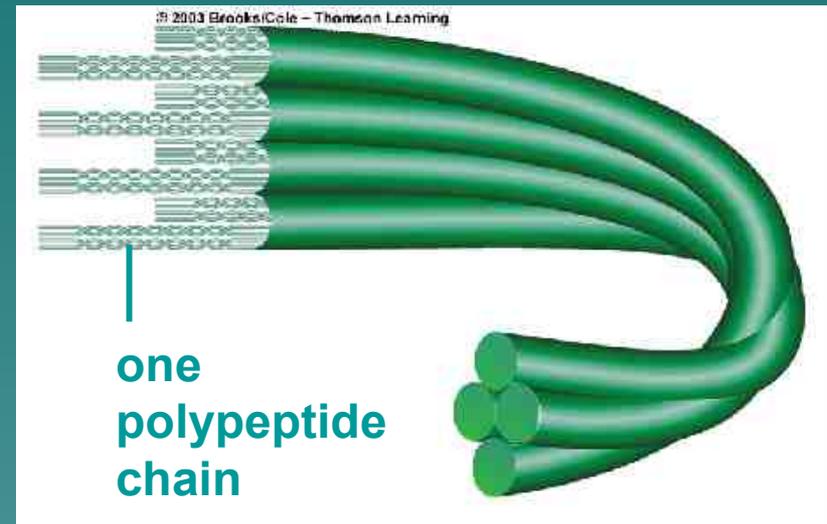
- ◆ Тончайшие элементы
- ◆ Состоят из актина
- ◆ Принимают участие в движении, формировании и др.



Субъединицы
актина

Промежуточные филаменты

- ◆ Только в определенных животных клетках
- ◆ Наиболее стабильные элементы
- ◆ Известно 6 групп



Лекция 4.

Ядро, его структура, химический состав. Ядрышко. Морфология митотических хромосом.

Цель : сформировать представление строение и функциях клеточного ядра

Ключевые слова: ядро, нуклеоплазма, хроматин, ядрышко, хромосома

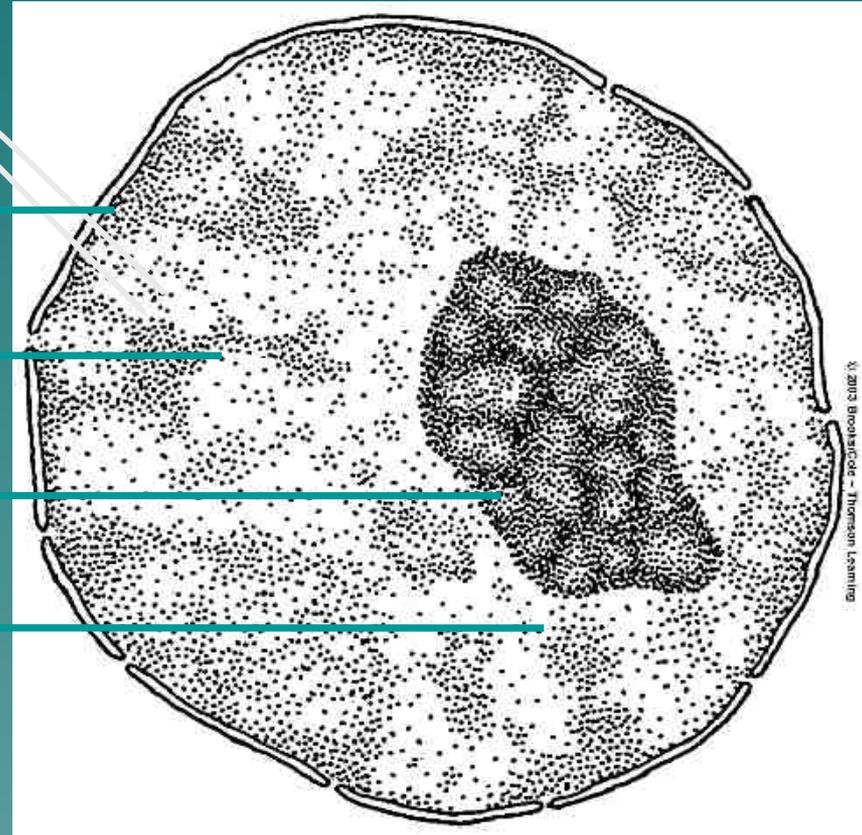
Строение ядра

Ядерная оболочка

Нуклеоплазма

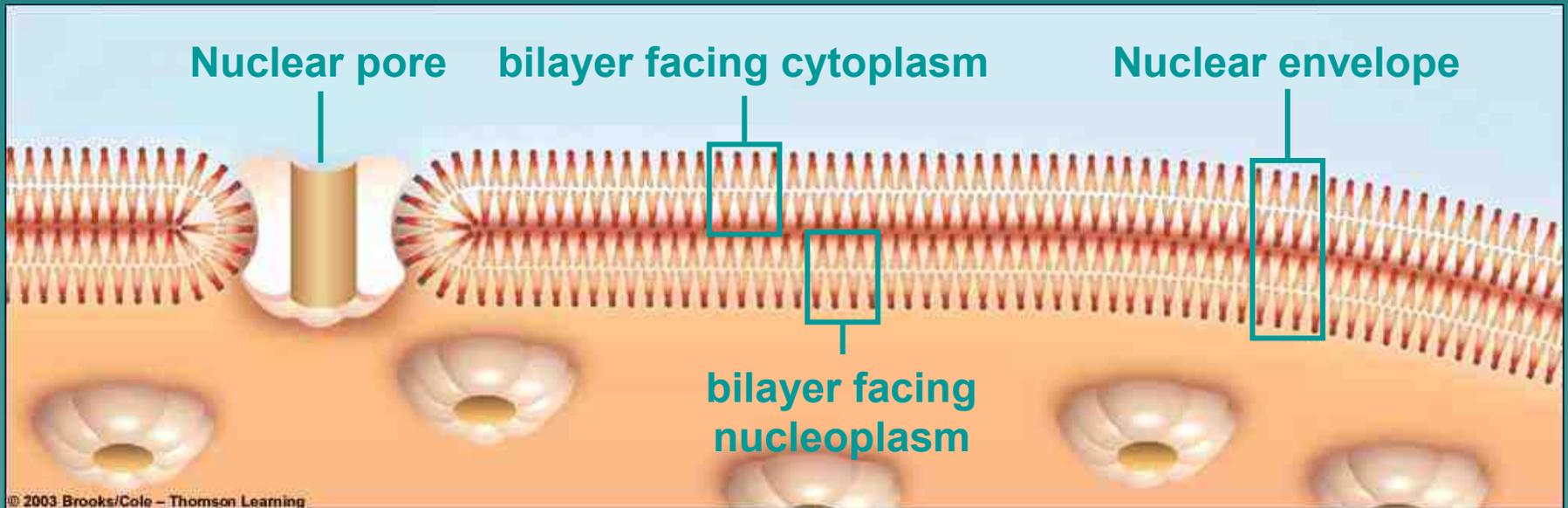
ядрышко

хроматин



Ядерная мембрана

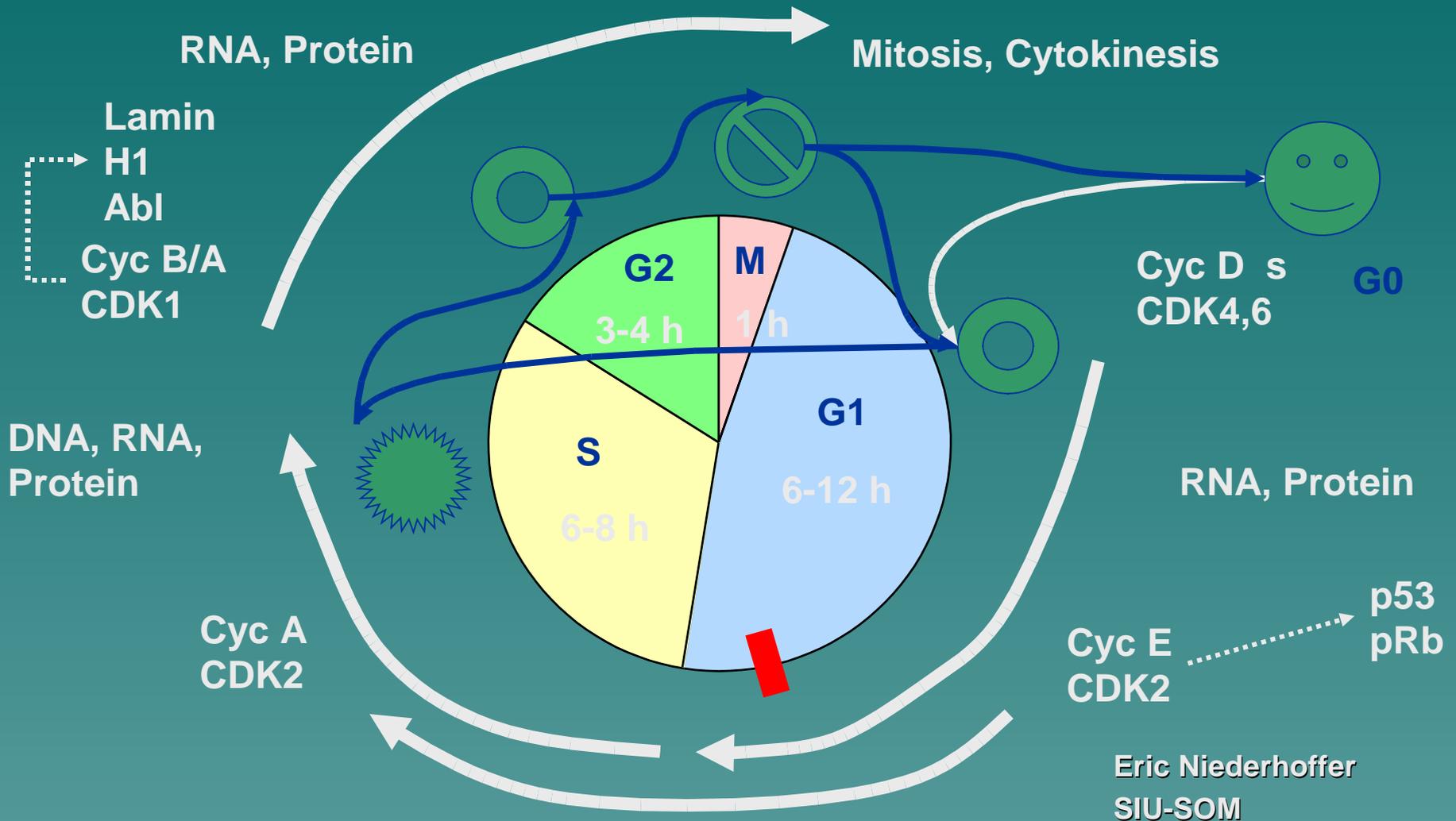
- ◆ Две наружные билипидные мембраны
- ◆ На внутренней поверхности места прикрепления ДНК



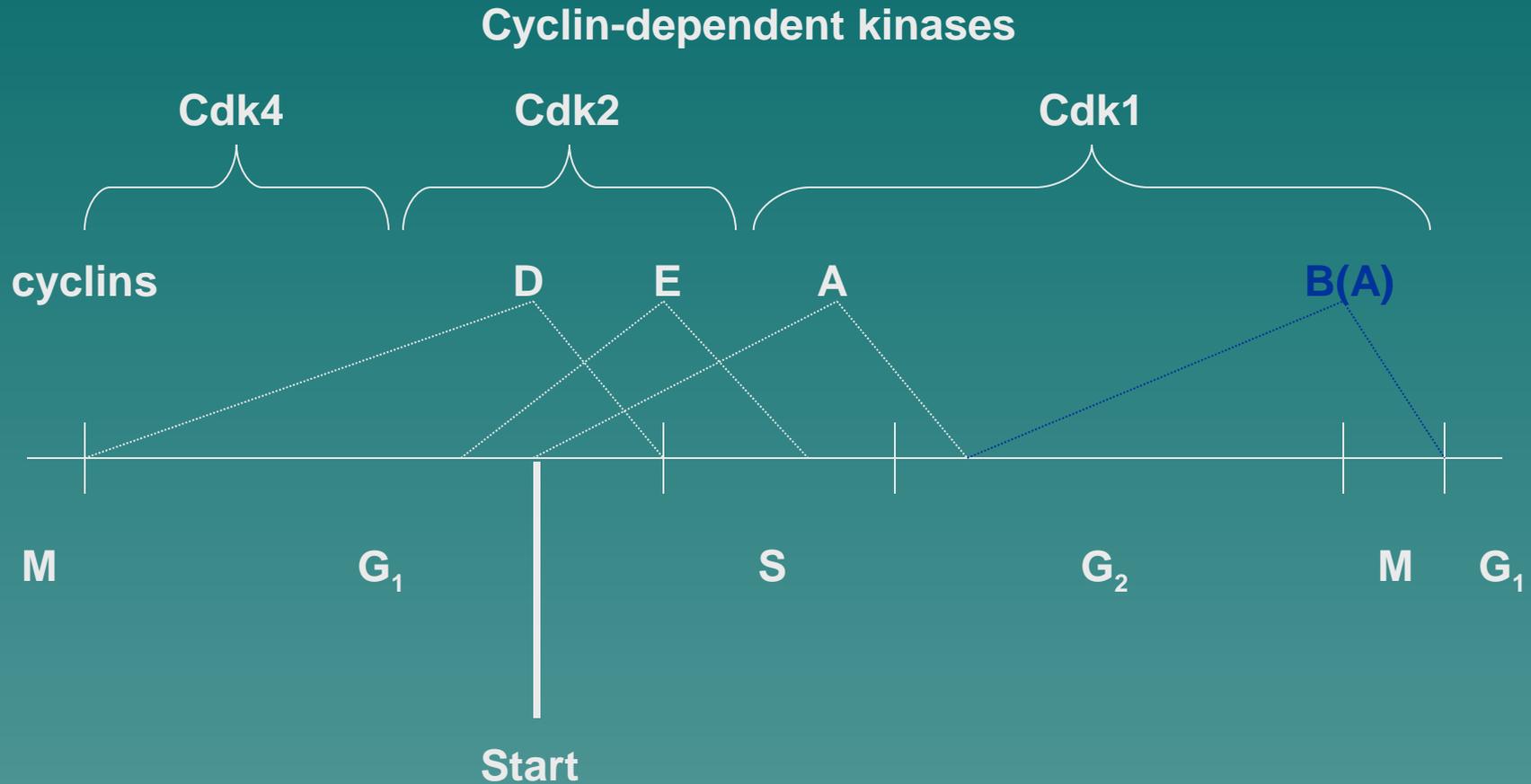
Лекция 5.
Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.
Полипloidия. Патология митоза.

**Цель : сформировать представление
строение и функциях клеточного ядра**
**Ключевые слова: ядро, нуклеоплазма,
хроматин, ядрышко, хромосома**

Клеточный цикл



Колебание уровня циклинов в течении клеточного цикла

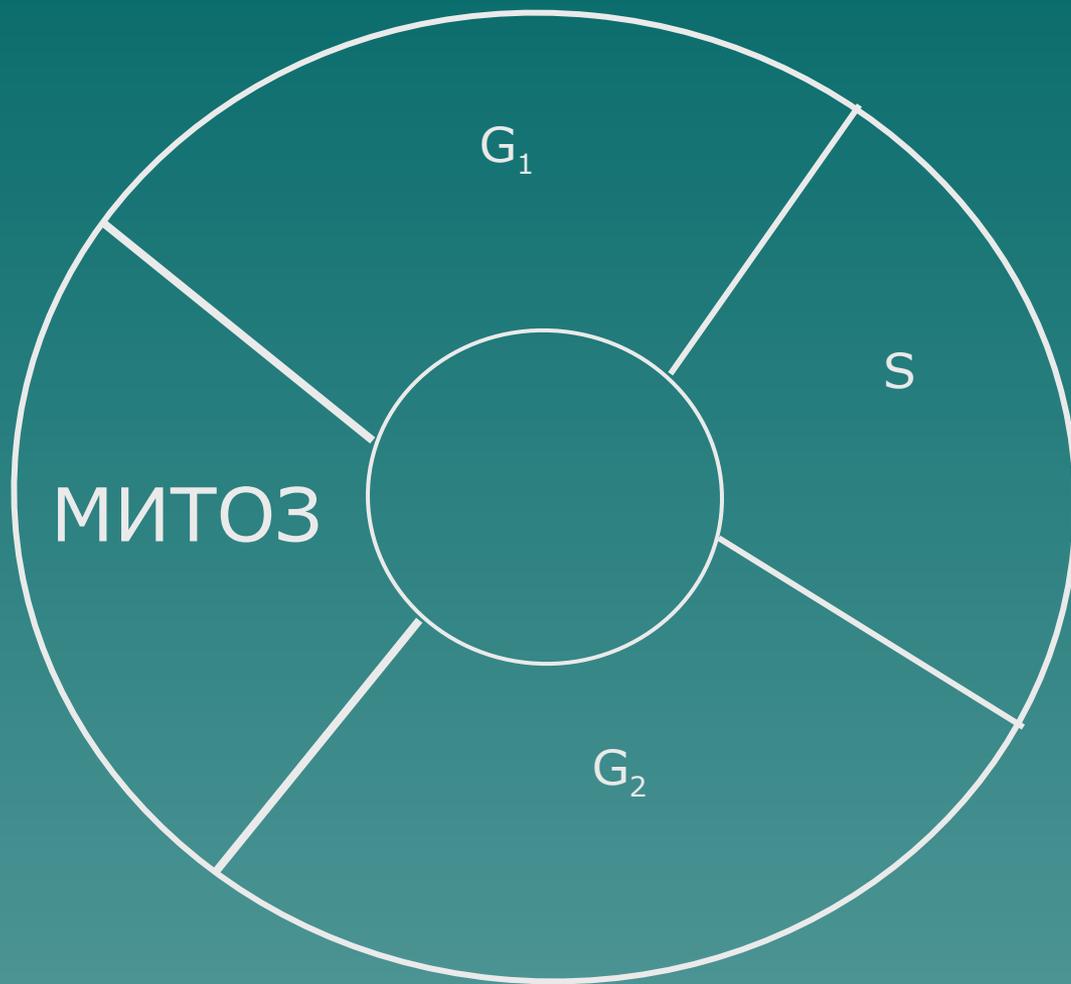


Фаза клеточного цикла

Клеточный цикл эукариотических организмов

2 главные стадии:

- Интерфаза (3 стадии)
 - ДНК не конденсированная(= хроматин)
- Митотическое деление клеток (4 стадии)
 - ДНК конденсированная(= хромосомы)



Стадии МИТОЗ

4 фазы:

1st – Профаза

2nd – Метафаза

3rd – Анафаза

4th – Телофаза и цитокинез

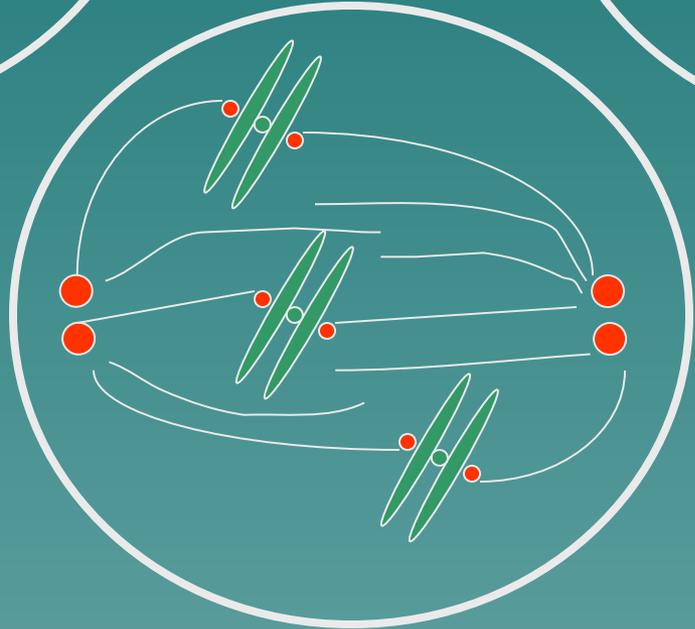
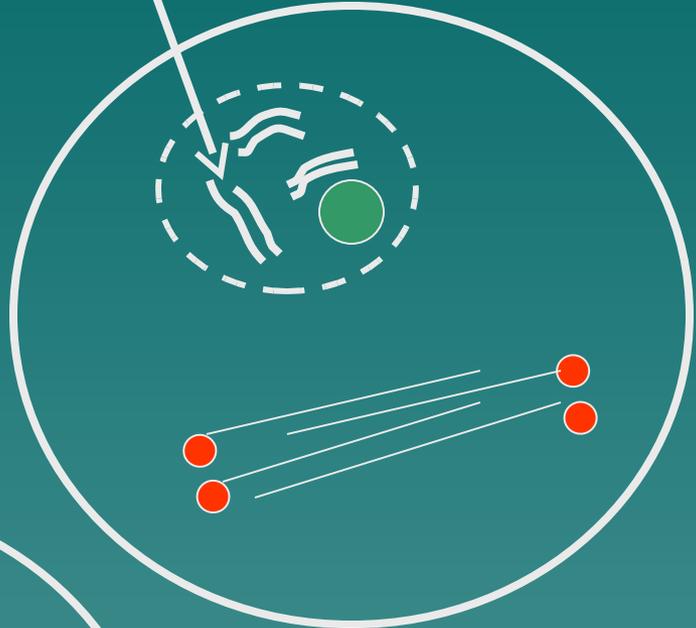
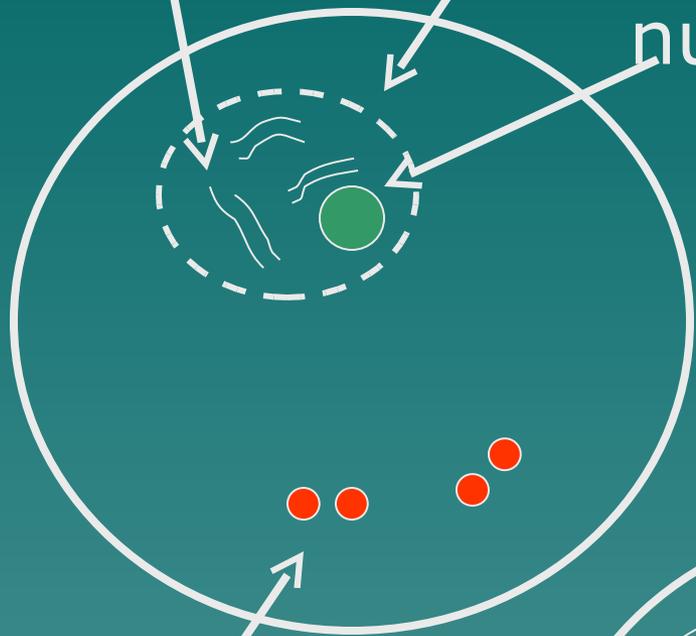
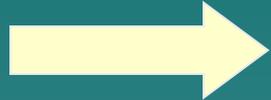
chromatin

nucleus

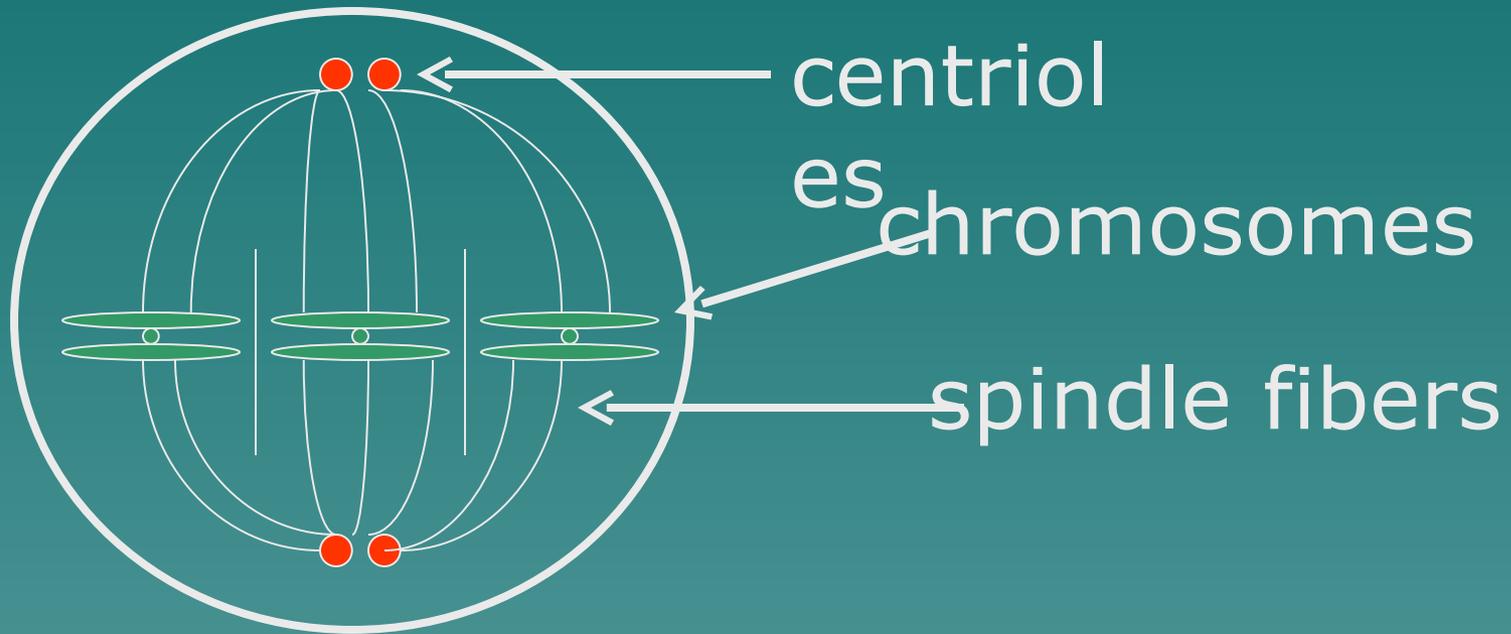
nucleolus

condensing chromosomes

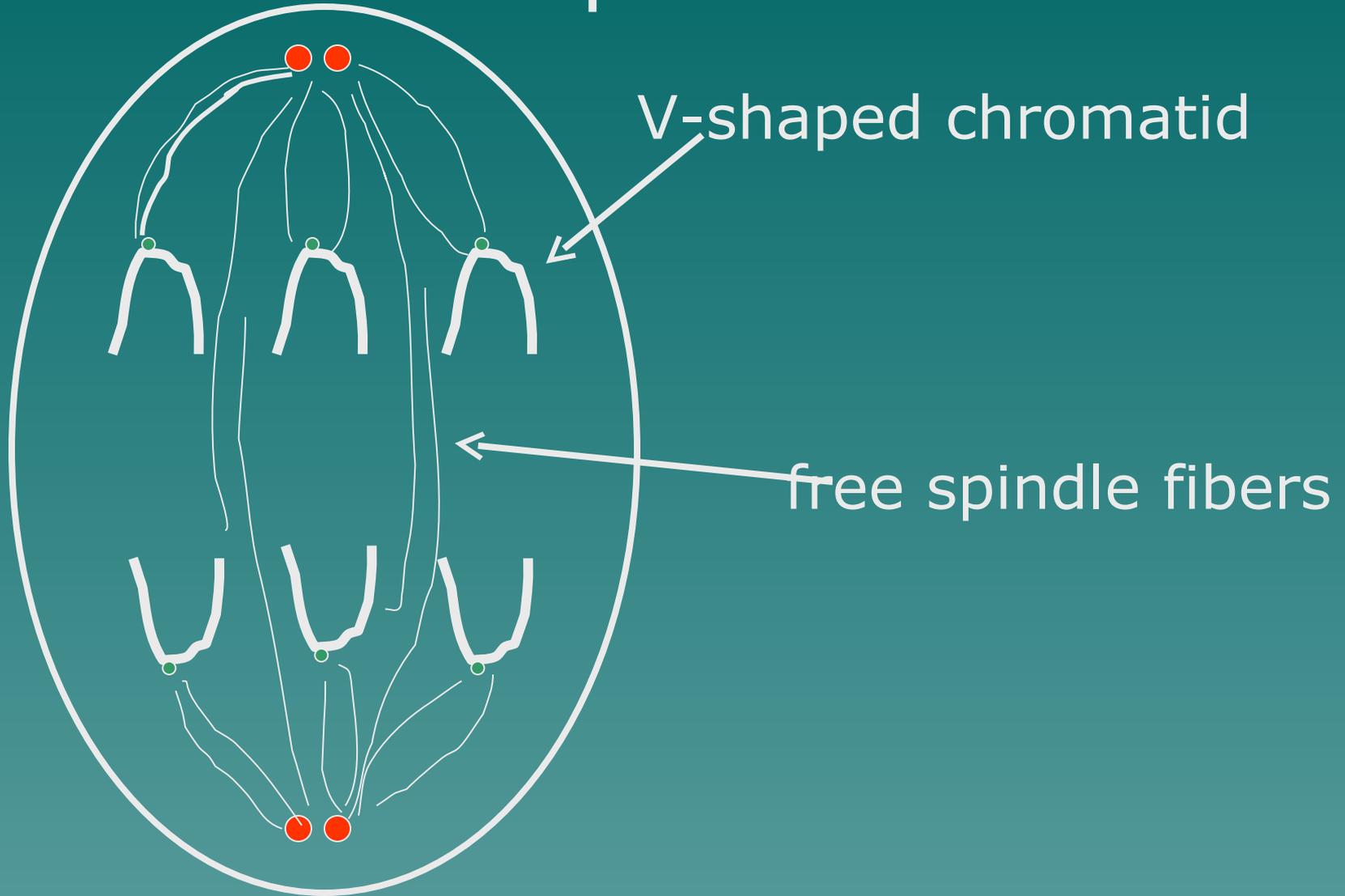
centrioles



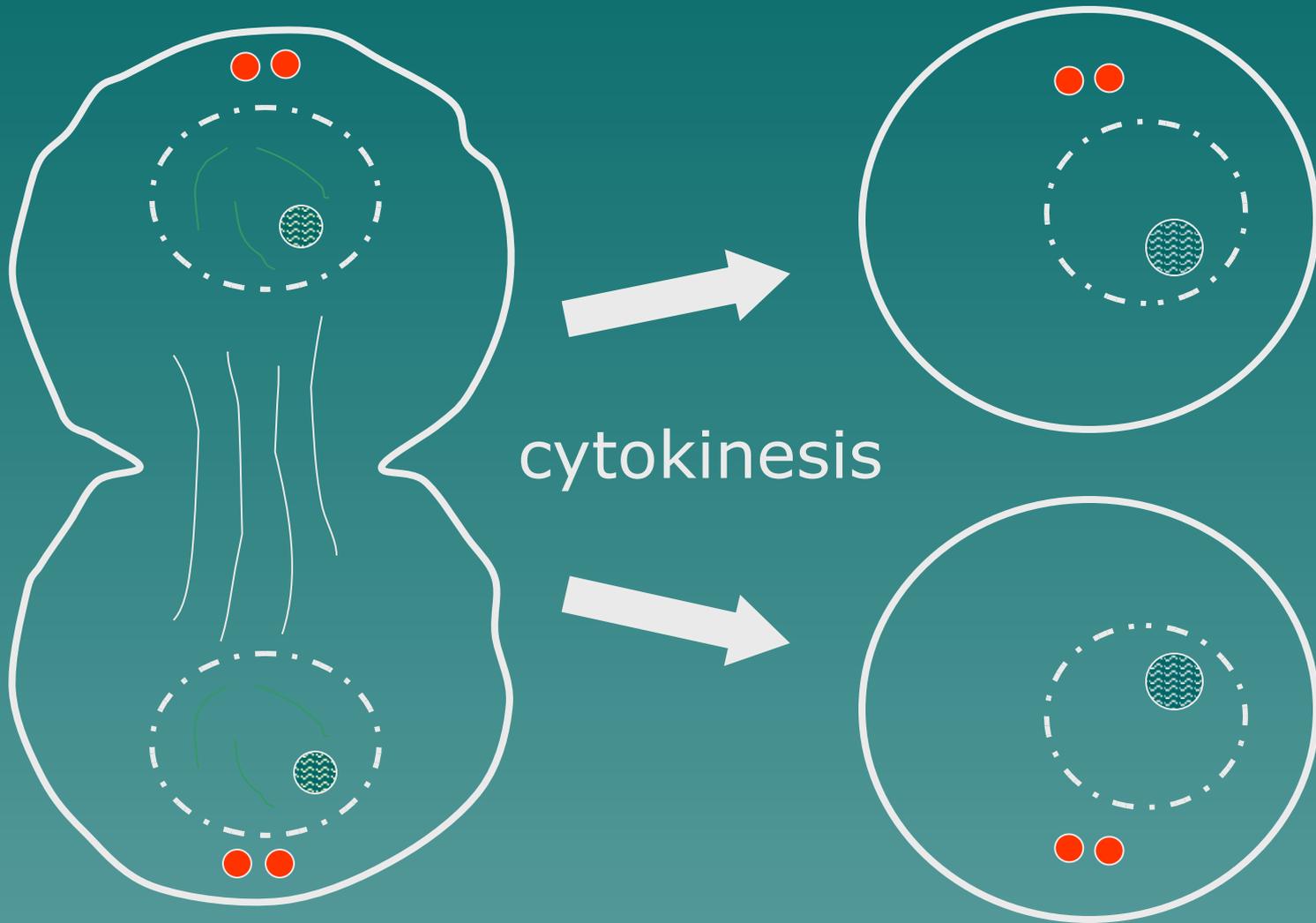
Μεταφαζα

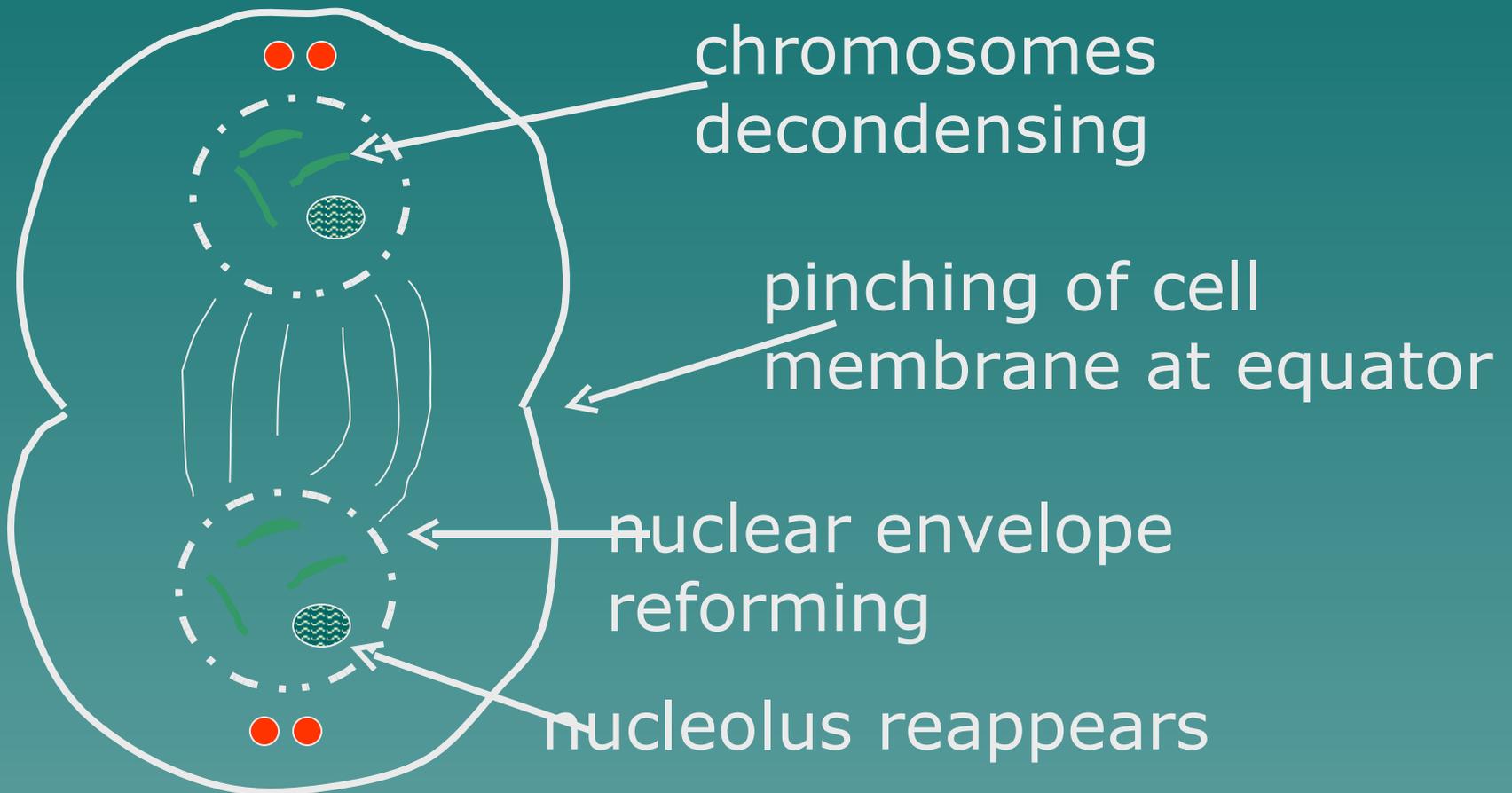


Anaphase



Телофаза





Лекция 6. Гибель клеток. Некроз и апоптоз.

Цель : сформировать представление механизмах гибели клеток

Ключевые слова: некроз, апоптоз, каспаза, апоптические тельца

