

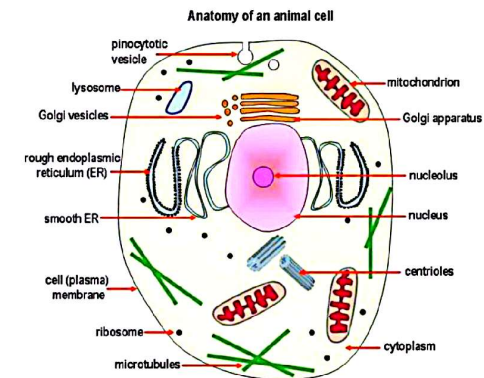
CELL

Dr Tayebbeh Rastegar
PhD of Anatomical sciences
Associate professor
Anatomy Department
School of Medicine
Tehran university of Medical Sciences

Objectives

➤ Students should know:

- Microscopic structure of cell cytoplasm
- Microscopic structure of cell organelles

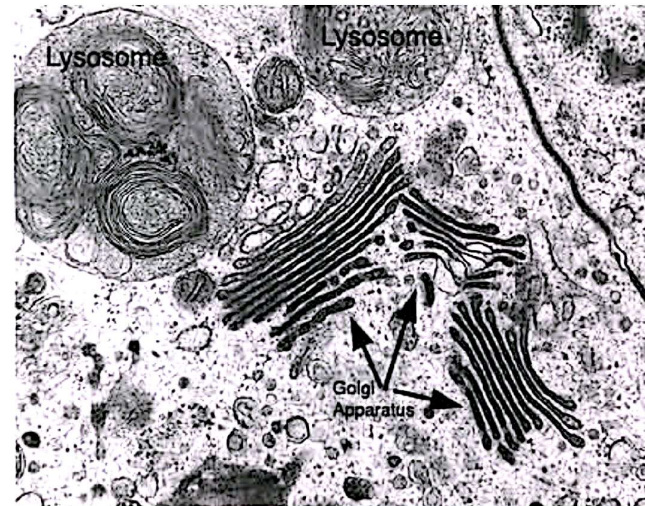


✖ سیتوپلازم: فضایی که در آن تمام اجزای سلولی احاطه شده است

محتویات سیتوپلازم

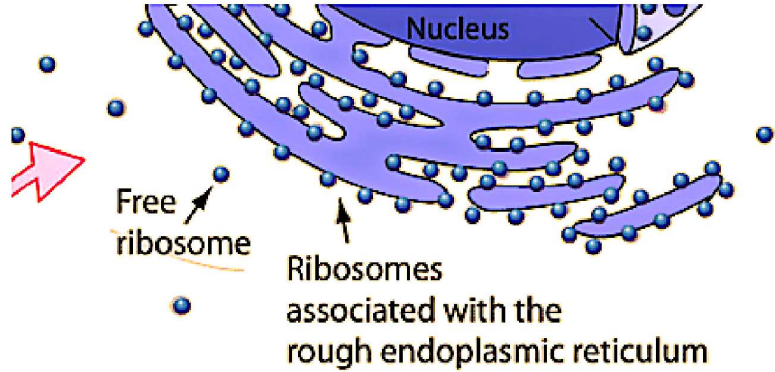
Cytoplasm contents ↴

- Ribosomes (ریبوزوم)
- Endoplasmic Reticulum (شبکه آندوپلاسمی)
- Golgi Apparatus (دستگاه گولژی)
- Mitochondria (میتوکندری)
- Lysosomes (لیزوزوم)
- Peroxisomes (پراکسیزوم)
- Proteasome (پروتئازوم)
- Cytoskeleton (سایه اسکلتون)
- Vesicles (ذرات محبوس در آن)
- Cytosol → ✖ مایع ژله‌ای موجود در سیتوپلازم در وقت محله آن را آب در بر گرفته است



Ribosomes

ایفوزم ها

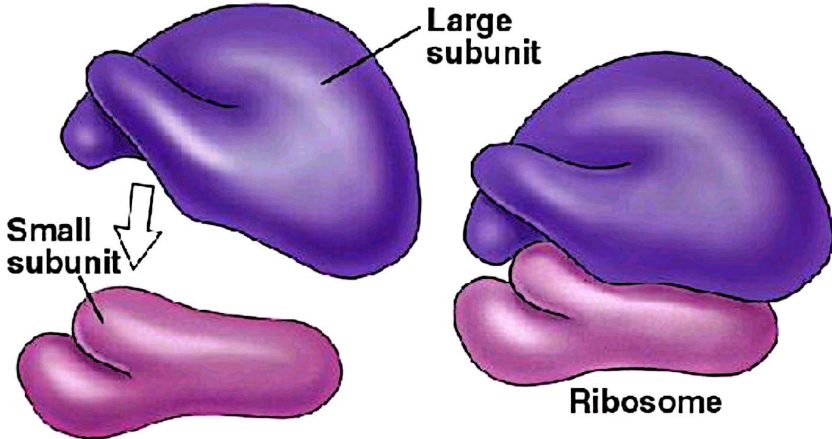


Ribosomes are the cell's protein factories.

* Ribosome از ذرات ریز در سیتوپلاسم هستند که پروتئین‌ها را می‌سازند.
 پروتئین ساز در سلول عمل می‌کنند.
 * مجرای در ساخت پروتئین دخیل اند به آنجا به صورت خود سلول می‌رسند.

* دیمندم های از اندازه قابل مشاهده نیستند و اندازه کوچک دارند
 * قطر آنها ۲۰ x ۳۰ نانومتری باشد
 * از دو زیر واحد تشکیل می‌شوند
 * کوچک
 * بزرگ
 * این زیر واحد ها درون هسته موجودند و در سیتوپلاسم به صورت دودر (subunit) جدا (تجزیه) می‌شوند (از ساختار درون هسته عبور می‌کنند و وارد سیتوپلاسم می‌شوند)
 * این زیر واحد ها تا زمانی که وارد مرحله ۲۰ ساله نشده به صورت جدا از هم در سیتوپلاسم می‌مانند

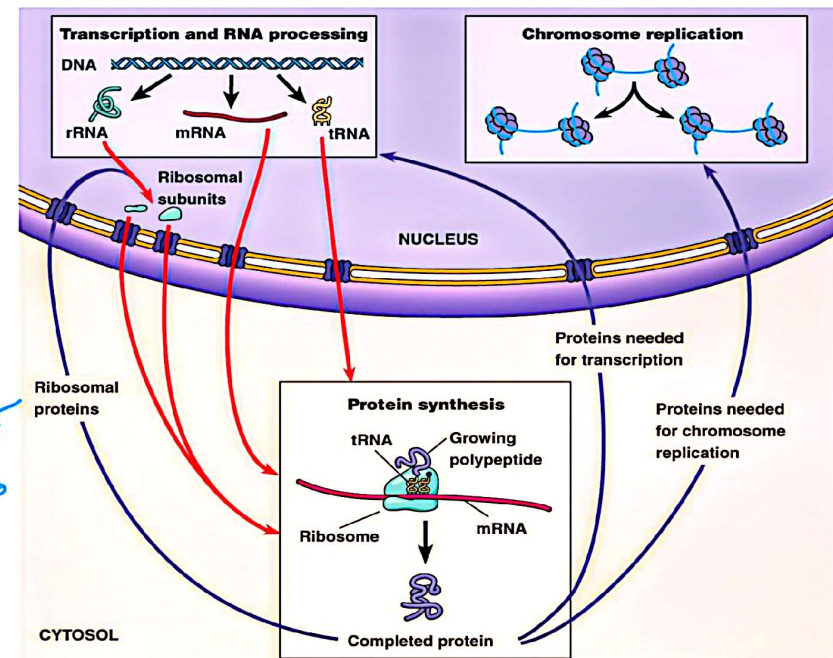
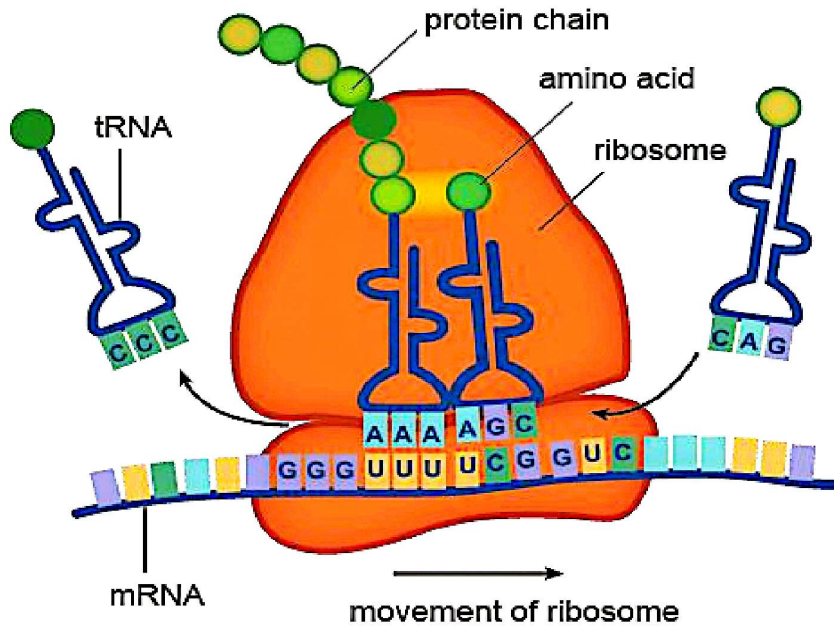
Ribosome



20*30nm

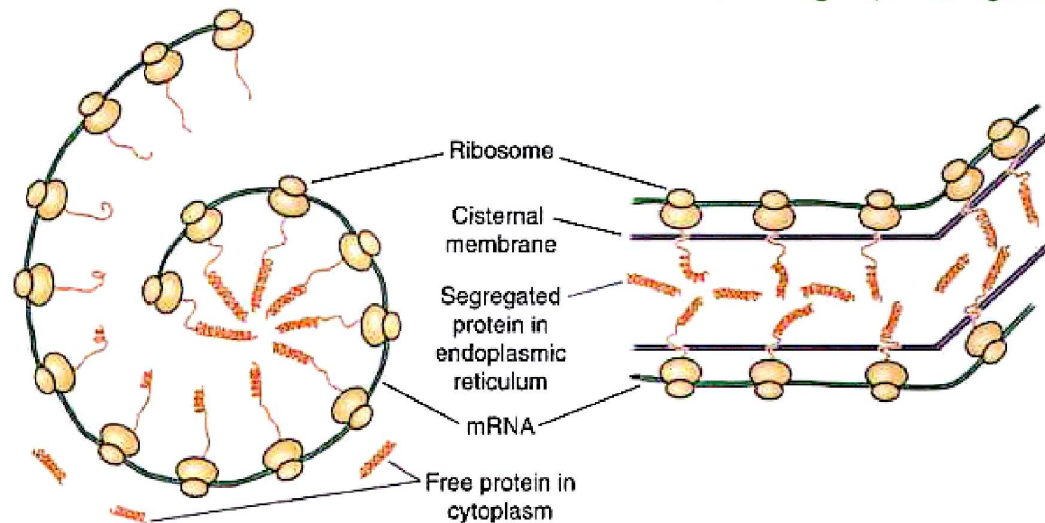
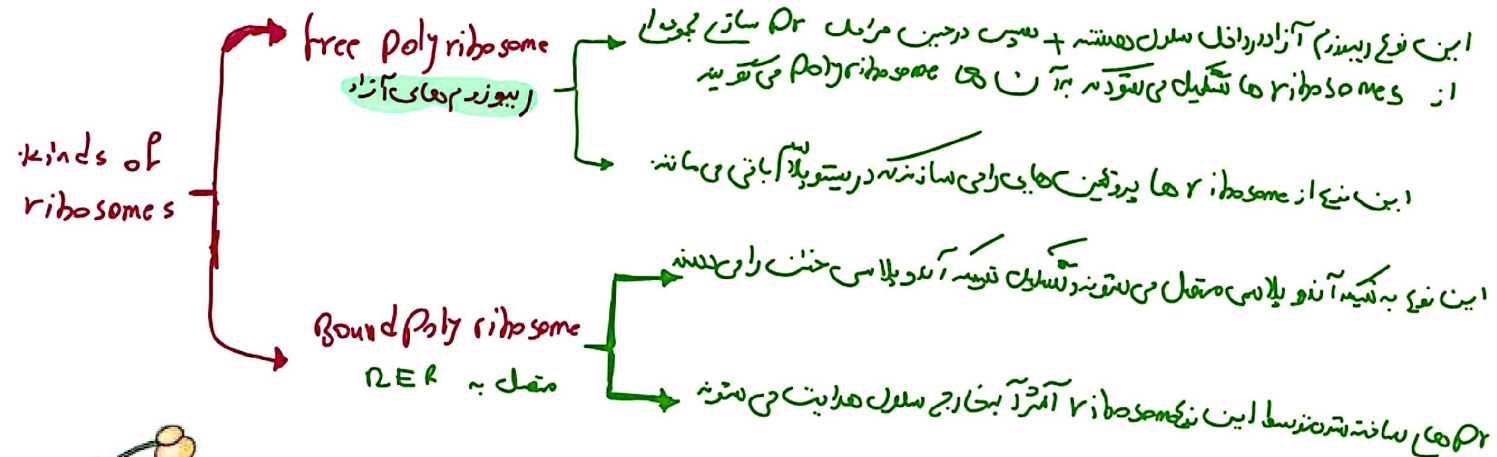
Ribosomes

لازمی مراحل در سلول زنده
دور پروکاریوتها و یوسا
در جهت سلول متحرک و وارد سیتوپلازم
می شود به هم متصل می باشد
لازمیات با ترکیبی از یون ها و یون ها
رشته های پلی پپتید ساخته می شوند



© 2012 Pearson Education, Inc.

Ribosomes



a Free polyribosomes, whose proteins remain in the cytoplasm

b Bound polyribosomes, showing protein synthesis and segregation into the rough endoplasmic reticulum

چاپرون به پروتئین‌ها کمک می‌کند تا به شکل صحیح درآیند و اگر پروتئین به شکل صحیح در نیاید، آن پروتئین غیر فعال (non functional) می‌باشد و باید از نظر ساختاری اصلاح شود.

Chaperon

چاپرون حالت ساختاری به نام Chaperon دارد. به پروتئین‌ها کمک می‌کند تا به شکل صحیح درآیند و اگر پروتئین به شکل صحیح در نیاید، آن پروتئین غیر فعال (non functional) می‌باشد و باید از نظر ساختاری اصلاح شود.

فرآیند برداشتن این پروتئین‌ها توسط Chaperons

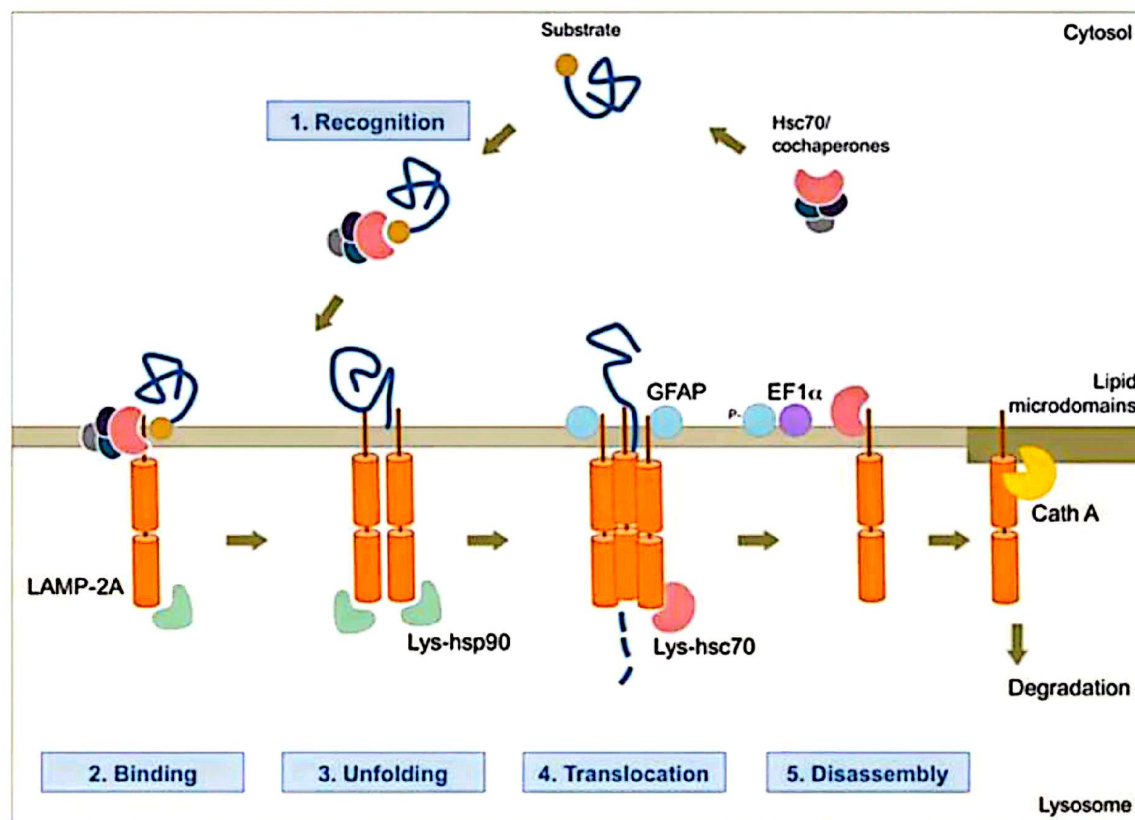


FIGURE 1. Steps of CMA. 1) Recognition of KFERQ-motif bearing substrate proteins by hsc70/cochaperones in the cytosol. 2) Binding of substrate-chaperone complex to LAMP-2A monomer. 3) Unfolding of the substrate. 4) LAMP-2A multimerization, substrate translocation and subsequent degradation. 5) Disassembly of LAMP-2A multimer/translocon. LAMP-2A monomers are degraded in lipid microdomains.

لشبهه اندوپلازمی

Endoplasmic Reticulum

این شبکه متشکل از کیسه‌ها یا cisterna ها +لوله‌هایی که به وسیله جبرهای دینی

با هم مرتبط می‌شوند!

* شبکه اندوپلازمی موجود در سلول برآمده و پدیدار می‌گردد و به پادسته تقسیم می‌شوند.

- Contains an anastomosing network of inter communicating channels and sacs formed by a continuous membrane which encloses a space called a **cisterna**.

- 2 Types:

1. Rough ER (RER):

- Rough appearance because it has ribosomes

2. Smooth ER (SER):

- NO ribosomes

شبکه اندوپلازمی خشن ← دارای ریبوزوم
RER

شبکه اندوپلازمی صاف ← فاقد ریبوزوم
SER

انفجاری شبکه‌های
اندوپلازمی



RER

«دنگنه اندولاس خشت»
 * تکلیف دهنه ز Cisterna (کلیشه) دمای n به هم مرتباً دهنه
 * در ترکیب و با دیرت دهنه ترادارد زیر امرجه اولیه در سان نری دهنه
 * در Cisterna دانه لیه کنه که در داخل دهنه پلاسم باقی میماند
 * کلیه تقیبات پس ترجمه لنیز در RER دزی دهنه مثل کلکولینه دهنه دهنه برنی از در ها
 * دانه لیه دای پیتیه ها با زیره که دهنه رانه ایام می دهند

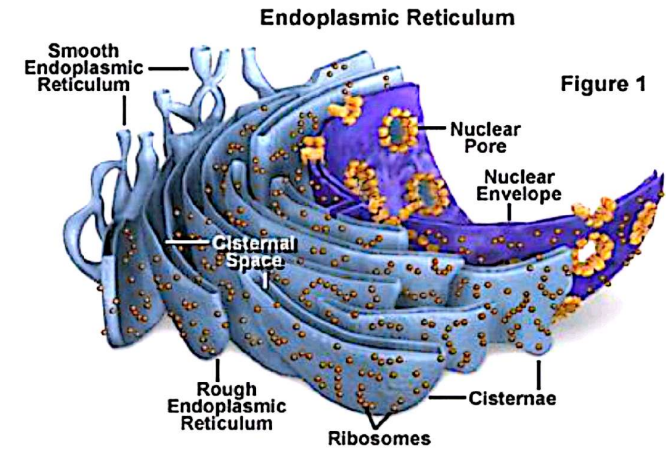


Figure 1

- Segregate proteins not destined for the cytosol
- Glycosylation of glycoproteins
- Synthesis of phospholipids
- Assembly of multichain proteins
- Post-translational modifications of newly formed polypeptide

Protein Synthesis

کودکی سنتز پروتئین ها در کسبه اندکی آسانتر است

مRNA قرار است پروتئین را در RER سنتز کند در این مرحله پپتید سیگنال درون RER سنتز می شود

* این پپتید سیگنال ۱۵ آمینو اسید می باشد

* زمانی که این پپتید سیگنال در RER سنتز می شود یک سرنویس به نام سیگنال پپتید قرار می گیرد

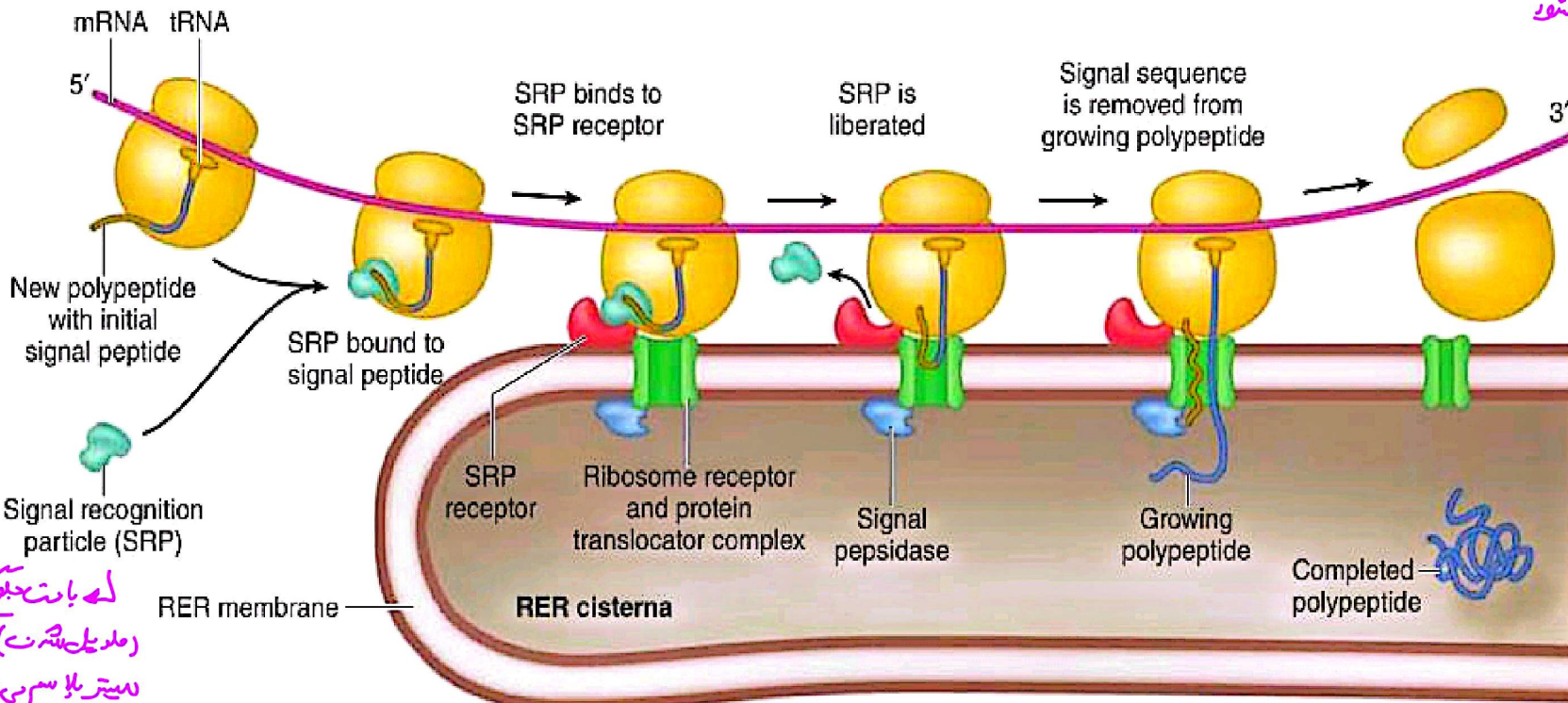
Signal recognition particle (SRP) پپتید را شناسایی می کند. پس از این SRP به پپتید ۱۵ آمینو اسید می پیوندد

* پس از این اقل SRP از پپتید جدا می شود و پپتید به قرارگاه می پیوندد و در RER سنتز می شود

پپتید سیگنال در RER توسط signal peptidase جدا می شود و پپتید سیگنال در RER سنتز می شود

لشتر پروتئین در RER سنتز می شود

FIGURE 2-11 Movement of polypeptides into the RER.

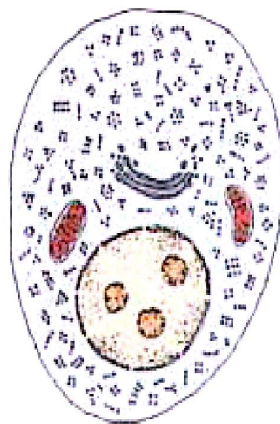
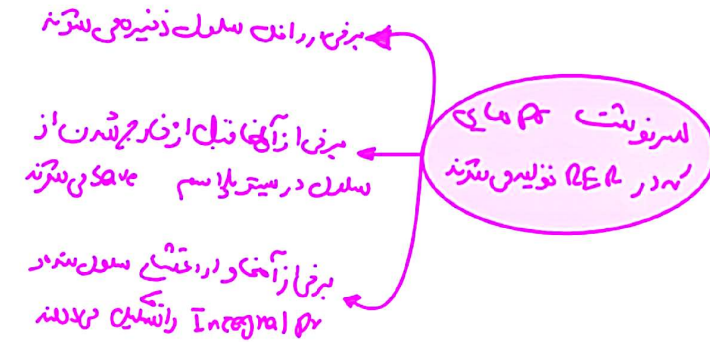


له بابت جابجایی از RER
(ماده ای که در این مرحله پپتید در RER سنتز می شود)

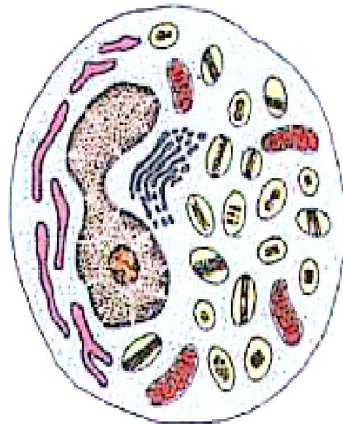
RER

□ Proteins synthesized in the RER have several destinations:

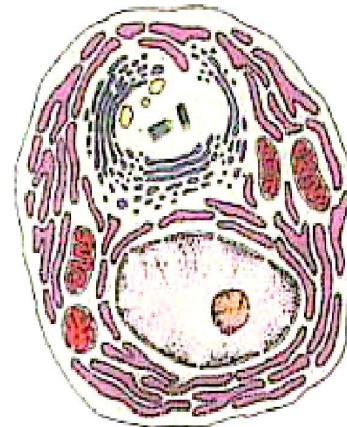
- Intracellular storage (in lysosomes and granules of leukocytes),
- Intracellular storage of proteins before exocytosis (eg, in the pancreas, some endocrine cells),
- Integral membrane proteins.



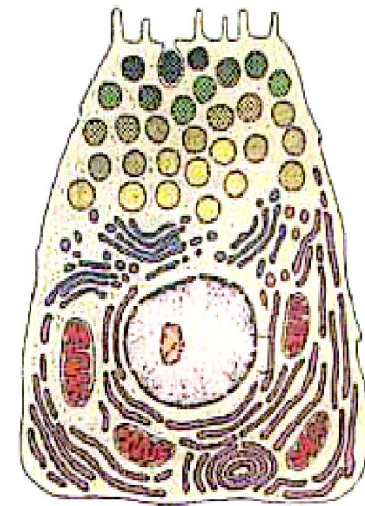
a Erythroblast



b Eosinophilic leukocyte



c Plasma cell

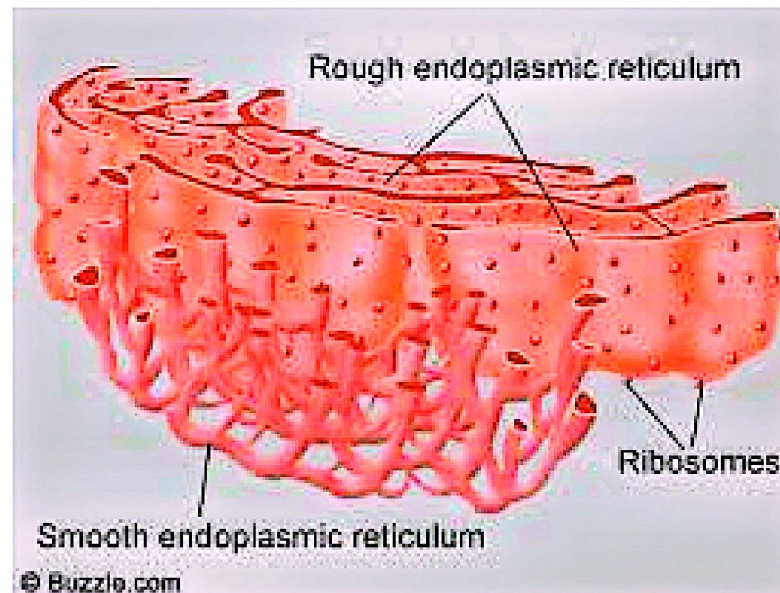


d Pancreatic acinar cell

SER → Smooth Endoplasmic Reticulum
شکل‌های مختلف با هم مرتبط می‌شوند

شکل‌های مختلف با هم مرتبط می‌شوند
شکل‌های مختلف با هم مرتبط می‌شوند

- SER cisternae more tubular
- Interconnected channels of various shapes and sizes



SER Function

- **Phospholipid & Steroid synthesis enzymes**

- In cells of the adrenal cortex



- **Detoxification(P450)**

- Liver cells, where it contains **enzymes responsible** the oxidation, coniugation, and methylation processes.

- **Store and release Ca**

- Striated muscle cells

این ۴ مرحله در کبد اتفاق می افتد

۱) بهشت: این ۴ مرحله در کبد اتفاق می افتد + بهشت: این ۴ مرحله در کبد اتفاق می افتد

۲) ذخیره کلسیم و release آن در برخی از سلول ها

۳) این ۴ مرحله در کبد اتفاق می افتد + بهشت: این ۴ مرحله در کبد اتفاق می افتد

۴) این ۴ مرحله در کبد اتفاق می افتد + بهشت: این ۴ مرحله در کبد اتفاق می افتد

پلازموں پر لپس ہائی نہ در SER تولید می شود نہ عشا کے ریکہ منتقل ہوتی ہوتی۔
 نکتہ کہ: اگر نہ عشا کے عشا کے از نظر ساختار عشا کے کاسٹا لیبہ بہ ساختار عشا کے ماحول مختلف ہے۔
 ← این انتقال بہ پلازما صورت کہ نہ پلازما لیبہ ہے

① توسعه و زنجیره های که از SEI شکل گرفته و از آن یک سری میزنه و به وسیله از قدرت آفند، امنیت با ارتباطات به عنوان USE می شناسند



The diagram illustrates the transport of phospholipids from the ER to the Golgi. On the left, the 'Membrane of SER (phospholipid rich)' is shown with a high concentration of purple phospholipids. A 'Phospholipid-transporting protein charged' (a green oval with a purple phospholipid) is shown moving from the SER membrane into the 'Cytosol'. In the center, the 'Cytosol' contains several 'Phospholipid-transporting protein uncharged' (green ovals). On the right, the 'Phospholipid-poor membrane' is shown with a low concentration of purple phospholipids. A 'Phospholipid-transporting protein charged' is shown moving from the cytosol to the phospholipid-poor membrane, delivering the phospholipid. The cycle is completed by an arrow showing the 'Phospholipid-transporting protein uncharged' returning to the cytosol.

Golgi apparatus

مهم ترین کمر دوشاء لکھی این اس کے مواد را بسته اینجی کن

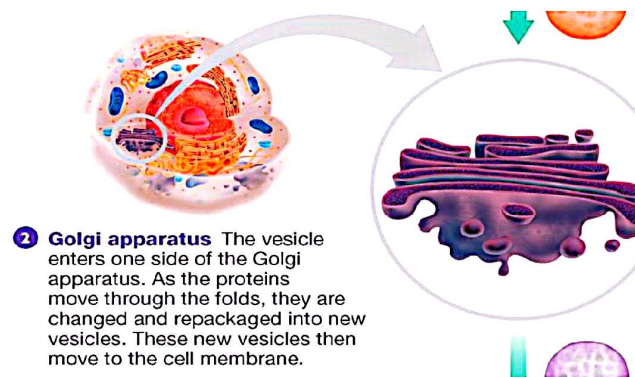
درجارت RER و SER قرار میگیرد

پروتین ها و هفتاد و پنج هائی که توسط شبکه های آن در دیا لوسی ساخته می شوند به واسطه لکھی بسته اینجی می شوند

به نماز تغییرات بعد تر جلی را نیز اینم می دهد

- Nickname: The shippers
- Function: post-translational modifications ,packages and addresses proteins synthesized in the RER.
- Transports materials to different location inside/outside of the cell
- Appearance: stack of pancakes

* شکل و ظاهر آن شباهت زیادی به پکیج دارد
لهذا از اسم package های تشکیل شده است که نام قرار گرفته اند
که با هم ارتباط دارند و از طریق ورنیکل ها مرتبط می شوند



Golgi apparatus

پس از تولید پروتئین در RER، پروتئینها به سمت Golgi apparatus میروند و در آنجا پردازش بیشتری میبینند و از یک سمت به سمت دیگر میروند.

برای این اساس، دستگاه Golgi به ۳ سطح تقسیم میشود:
 ← Cis face (سطح پذیرنده) ← در نزدیکی RER قرار دارد + وزیکولها را از RER دریافت میکنند

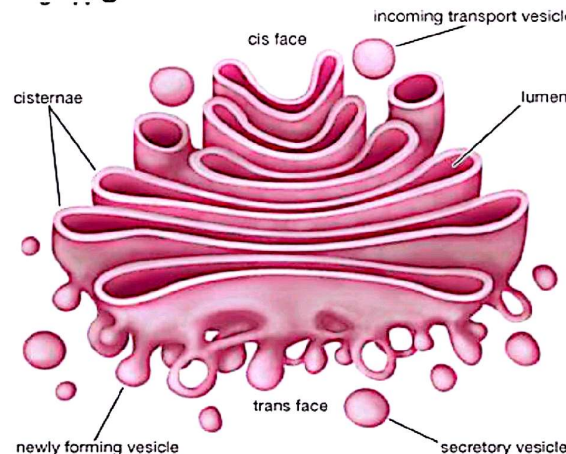
← Trans face (سطح انتقالی) ← از آنجا که پروتئینها و سایر مولکولها به سمت مقاصد خود میروند

• Cis face

- Near the Golgi, the RER can be seen budding of small transport vesicles that shuttle newly synthesized proteins to the Golgi apparatus for further processing.

• Trans face

- larger saccules sometimes called condensing vacuoles can be seen to accumulate. These structures bud from the maturing saccules and generate vesicles that transport organelles away from the Golgi.

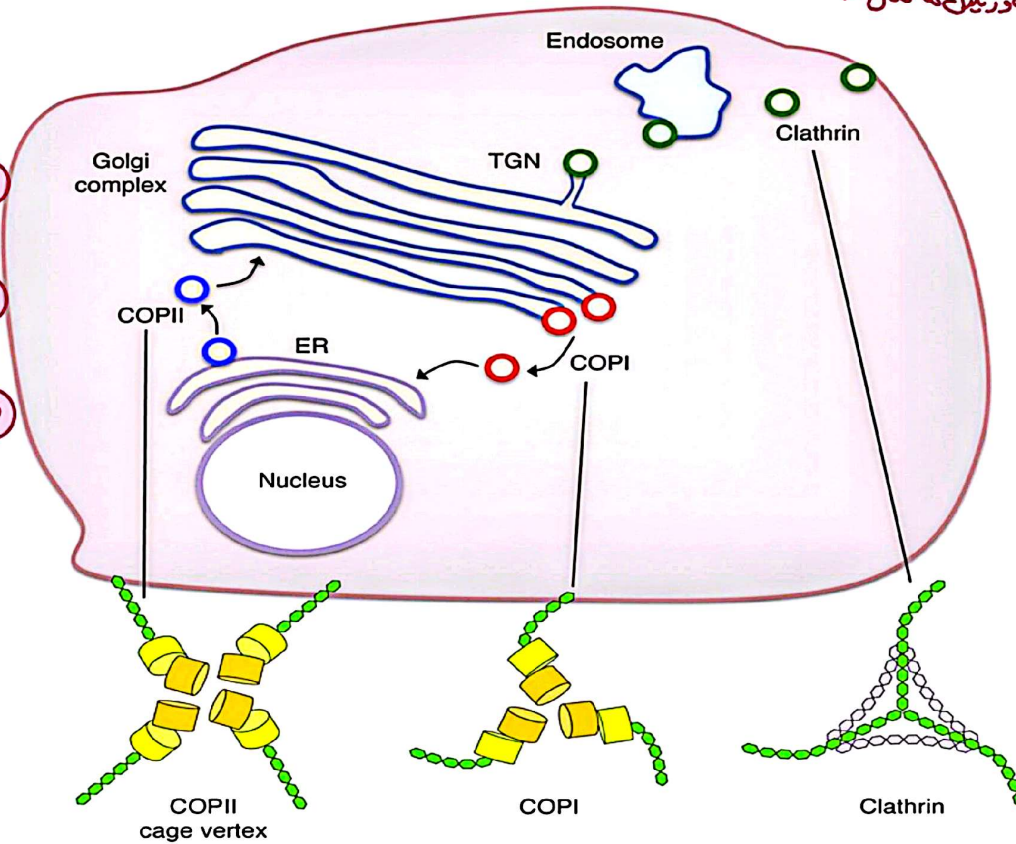


Golgi transport

در این نقل و انتقال به از *Cis face* به *Trans face*
 صورت می گیرد، مگر به از *Coated proteins* که به حرکت و زنجیر می گسستند

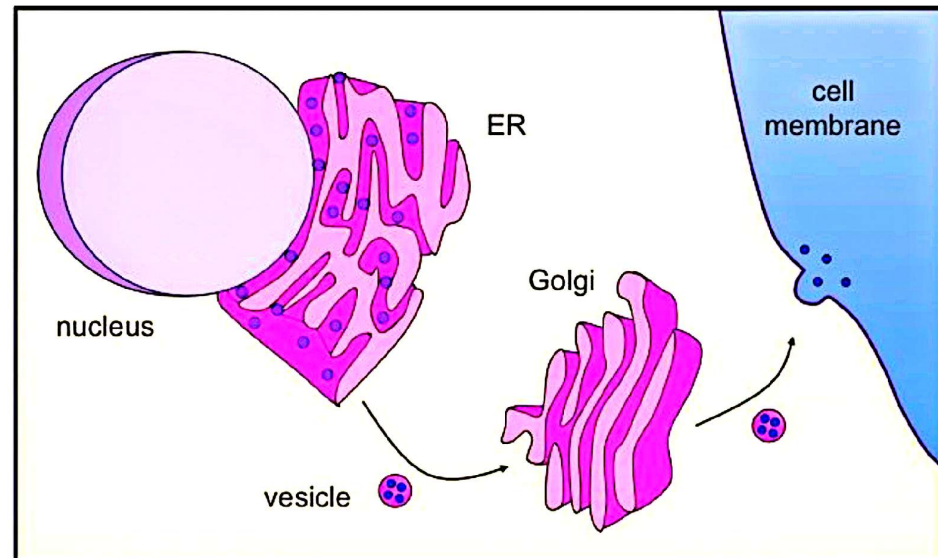
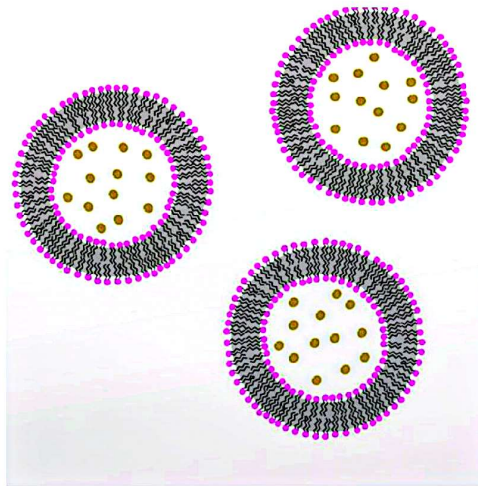
انواع *Coated proteins*:

- ① *Cop II*: به زنجیر می انتقال دهنده از ER به *TGN* می گسستند
- ② *Cop I*: به زنجیر می انتقال دهنده از *TGN* به ER می گسستند
- ③ *Clathrin*: به زنجیر می انتقال دهنده از *TGN* به خارج سلول یا قفسه می گسستند



Vesicles

وژیول ها نوعی ساز آرنال مع غندارمی بامنه عقی ای از قلماختی کمالاً مستاب عقی سلول می باشند
در اردت خود حای انوی از ولاد کتنه می نوانند از قلماختار لیمیایی مستارت باشند



Mitochondria

میتو کونڈریا

- Nickname: “The Powerhouse” →
- Function: Energy formation
 - Breaks down food to make ATP
 - ATP: is the major fuel for all cell activities that require energy

یہ توان بخیزہ غذا کو توان بنانے کے لیے مطلق ہے



میتو کونڈریا کی بنیادی شکل دو حصوں میں ہوتی ہے۔
1. بیرونی غلاف (Outer membrane) - یہ ایک ہلکا سا غلاف ہے۔
2. اندرونی غلاف (Inner membrane) - یہ غلاف اندرونی حصے میں لپیٹا ہوا ہے اور اس میں کھردراتے ہوئے (cristae) ہوتے ہیں۔

Mitochondrion

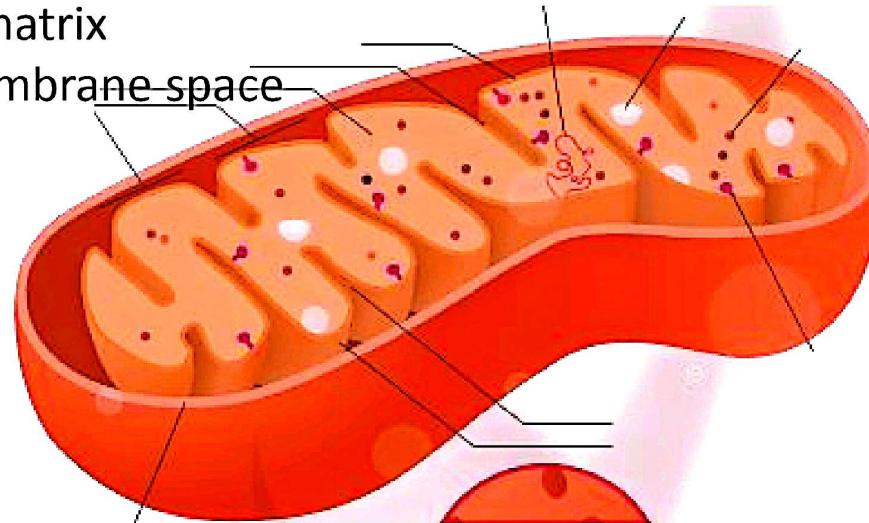
- Mitochondria size $10 \times 0.5 - 1 \mu\text{m}$

- Double membrane

- Separated and very different membranes which together create two compartments:

- The innermost matrix
- Narrow intermembrane space

لہذا فاصلے میں غشیوں کا تار



* میتو کونڈریا کی ساخت دو غشیوں پر مشتمل ہے

الہ غشیوں کا حجم کم ہے اور غشیوں کے درمیان میں چھوٹے چھوٹے حبابوں کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے اس لیے غشیوں کی سطح بڑھ جاتی ہے

* میان (intermembrane space) میں میتو کونڈریا کی غشیوں کے درمیان میں چھوٹے چھوٹے حبابوں کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے

* در اندر اندر غشیوں کے درمیان میں میتو کونڈریا کی غشیوں کے درمیان میں چھوٹے چھوٹے حبابوں کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے

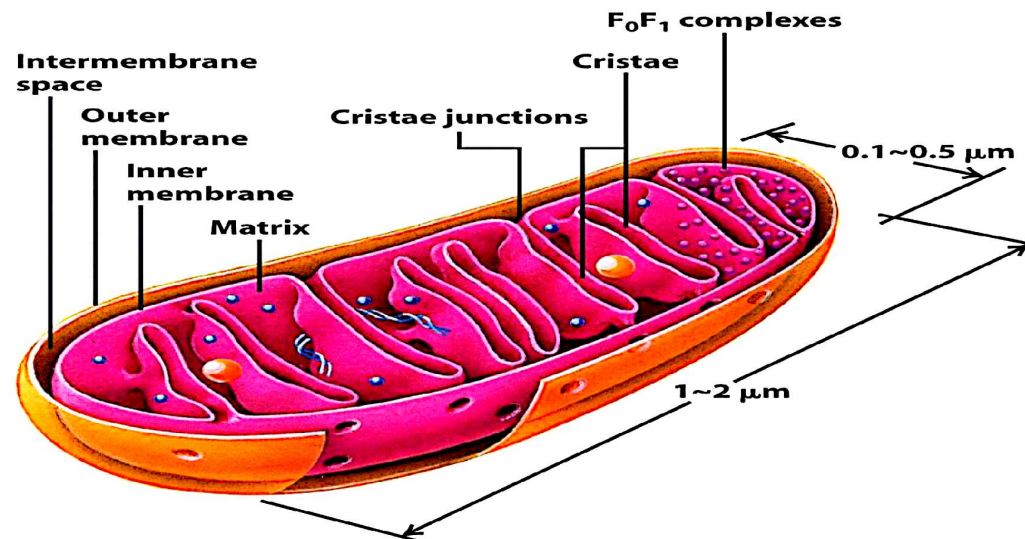
محتویات Matrix میتو کونڈریا : $RNA + DNA$

Mitochondrion

Outer membrane

غشای بیرونی میتوکندری

- The outer membrane is smooth → ④ صاف و ناعصب
- Transmembrane protein named **PORIN** → ⑤ در آن پروتئین‌های انتقالی به وسیله پروتئین‌های پورین برقرار می‌باشد
- Transfer small molecule to intermembrane space این پورین با انتقال یون‌ها از فضای بین غشای بیرونی به فضای درونی (matrix) کمک می‌کند



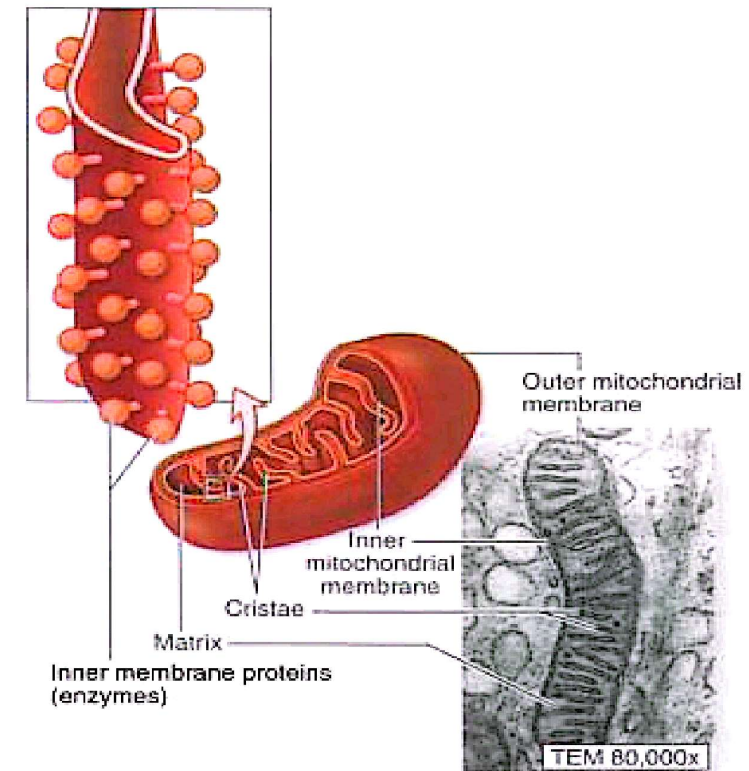
Mitochondrion

Inner Membrane → غشای داخلی میتوکندریه

* این غشای داخلی چین و چابدهست که به آن Cistae یا شیخی کدینه
* این غشای داخلی از فلفل و فلفلیه ها با غشای سلول متمایز است و به پیرنما
لفظاً پذیرفته شده است.

- The inner Membrane has cristae
- Have unusual phospholipids, highly impermeable to ions
 - The inner membrane surface have many multimeric protein complexes resembling globular units on short stalks.
 - These contain the ATP synthase complexes that generate most of the cell's

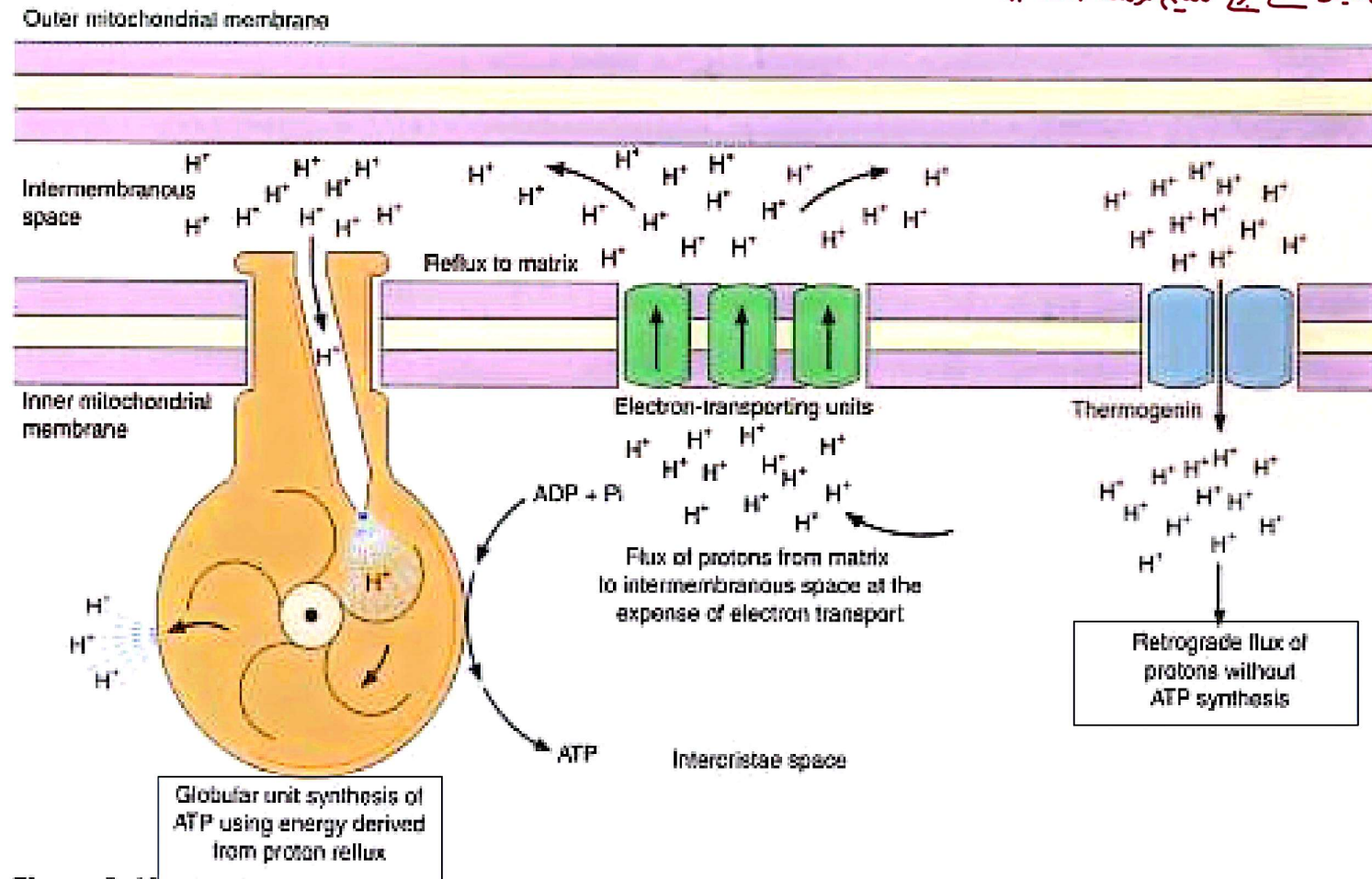
* بر روی غشای داخلی میتوکندریه کمپلکس مولکول ها و پروتئین ها در دستر ATP نقش دارند



Mitochondrion

Inner Membrane

کچھ دوسرے particle های موجود در عضل درون میتوکنڈریہ ہاٹ سنتز ATP کی سقوہ
 ایک ندرج پروٹین ہے Trans membrane و جھدار پر نام Thermogenin نرمانی پر ہا ہر دسل سدری کا جذبے ٹ سینت ATP
 تو آبرائی کنڈ کہ یک از یک در حال میتوکنڈریہ میں تنظیم حرارت بدن میباید



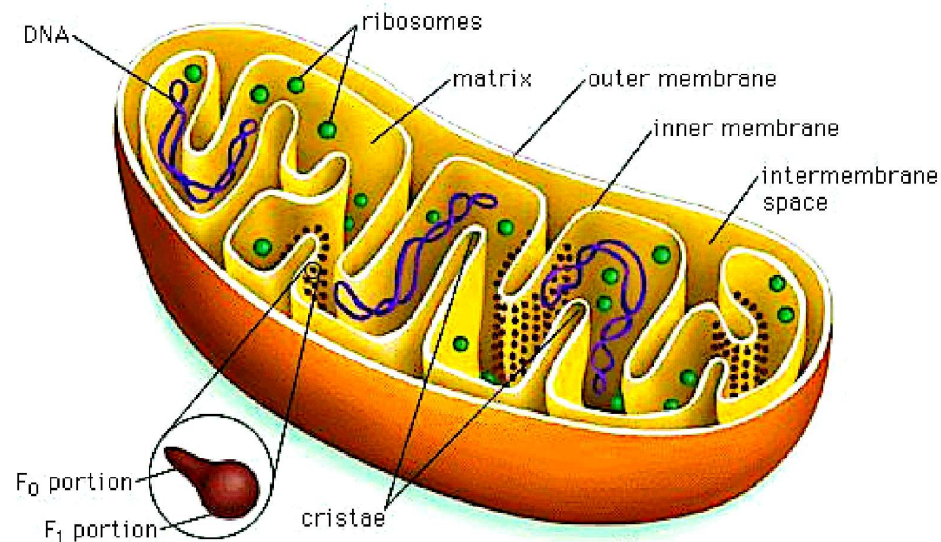
Mitochondrial Matrix → (در دون غشای درونی میتوکندری قرار دارد)

* محتای میتوکندری شامل تقاضای $mRNA + DNA + rRNA + \text{ribosome}$

* میتوکندری می تواند تقسیم شود.

* اکثر پروتئین های میتوکندری از ژن های موجود در میتوکندری می آیند.

- The matrix is a gel containing numerous enzymes
- A small circular chromosome of DNA
- Ribosome
- Messenger RNA (mRNA)
- Transfer RNA
- Protein synthesis occurs only a small proportion of the mitochondrial proteins is produced locally.
- Most are encoded by nuclear DNA and synthesized in the cytoplasm

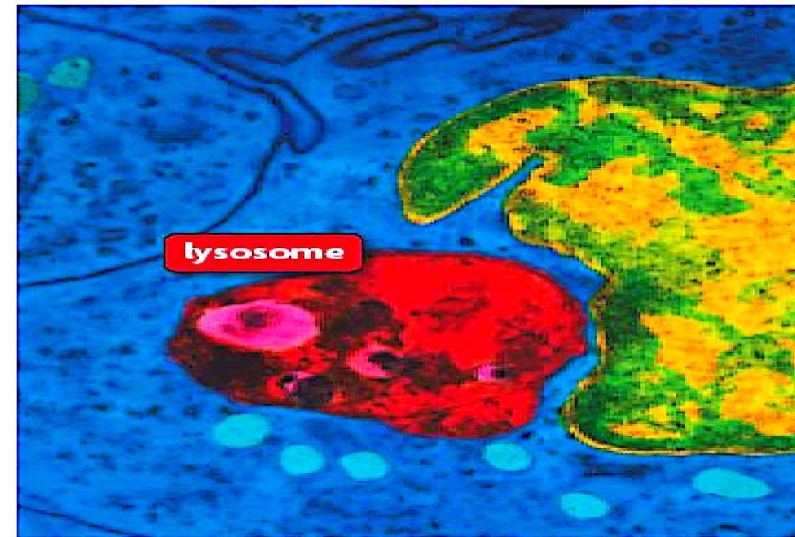
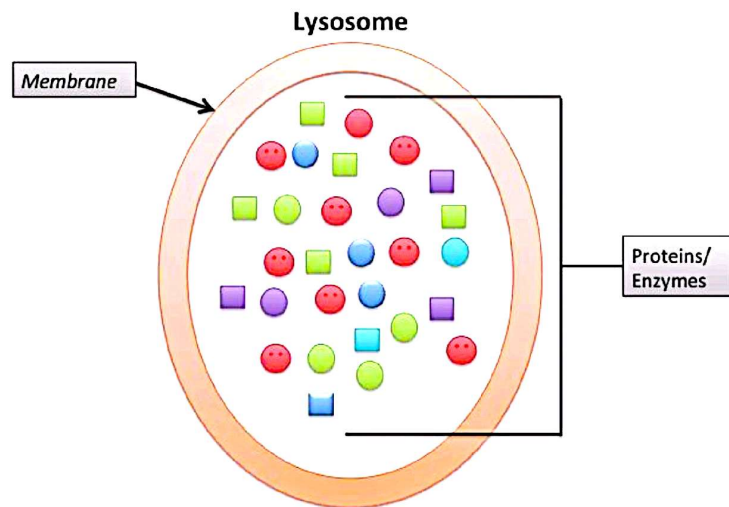


©1998 Encyclopaedia Britannica, Inc.

لیزوزوم‌ها از آن‌هاست که در سلول‌های مختلف در اندازه‌های مختلف قرار دارند.
 * محتویات لیزوزوم حاوی آنزیم‌ها هستند که حدود 40 نوع آنزیم می‌تواند
 * لیزوزوم‌ها در سلول‌ها به‌صورت مایه‌ای و تریتروفیل (انواع از گلدیول‌ها) هستند. در شش‌تنه‌ها نیز لیزوزوم‌ها به‌صورت مایه‌ای و تریتروفیل (انواع از گلدیول‌ها) هستند.

Lysosomes

- Lysosomes: Spherical, range in diameter 0.05 to 0.5 μm and present a uniformly granular.
- In macrophages and neutrophils, larger and thus visible with the light microscope
- lysosomes digest bulk material introduced into the cell, or whole organelles and vesicles



* آنزیم های موجود در لیزوزوم اختصاص یافته برای لیز کردن و هضم کردن انواع مواد • برخی از این آنزیم ها عبارتند از: هیستروکازها + سولفاتازها ...

* لیزوزوم ها در هضم و زنگدن یکدیگر و حتی میکروارگانیسم ها و ... هستند و حتی دارند و همین باعث می شود که در بازسازی سلول ها نقش داشته باشند.

* در حذف کثرت ارگانل های آسیب دیده و پیر نقش دارند

* لیزوزوم برخی از زرات را نیز هضم کرده و مواد مورد نیاز سلول را (در برخی از موارد) تأمین می کند

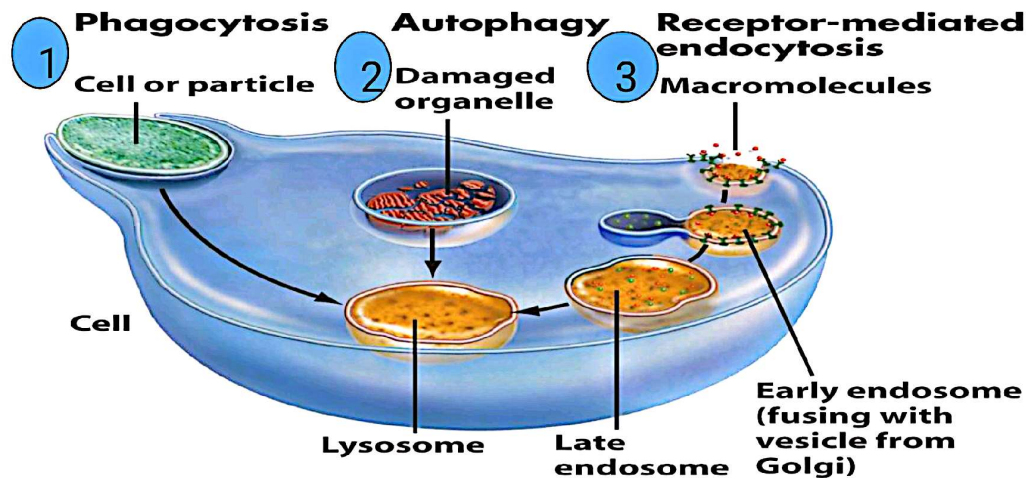
Lysosomes

- Contain about 40 different hydrolytic enzymes (acid hydrolyases such as proteases, nucleases, phosphatase, phospholipases, sulfatases, and B-glucuronidase) Intracellular digestion
- Turnover of cellular components.
- Recycle old or damaged organelles
- Digest food particles to provide nutrients for the cell.

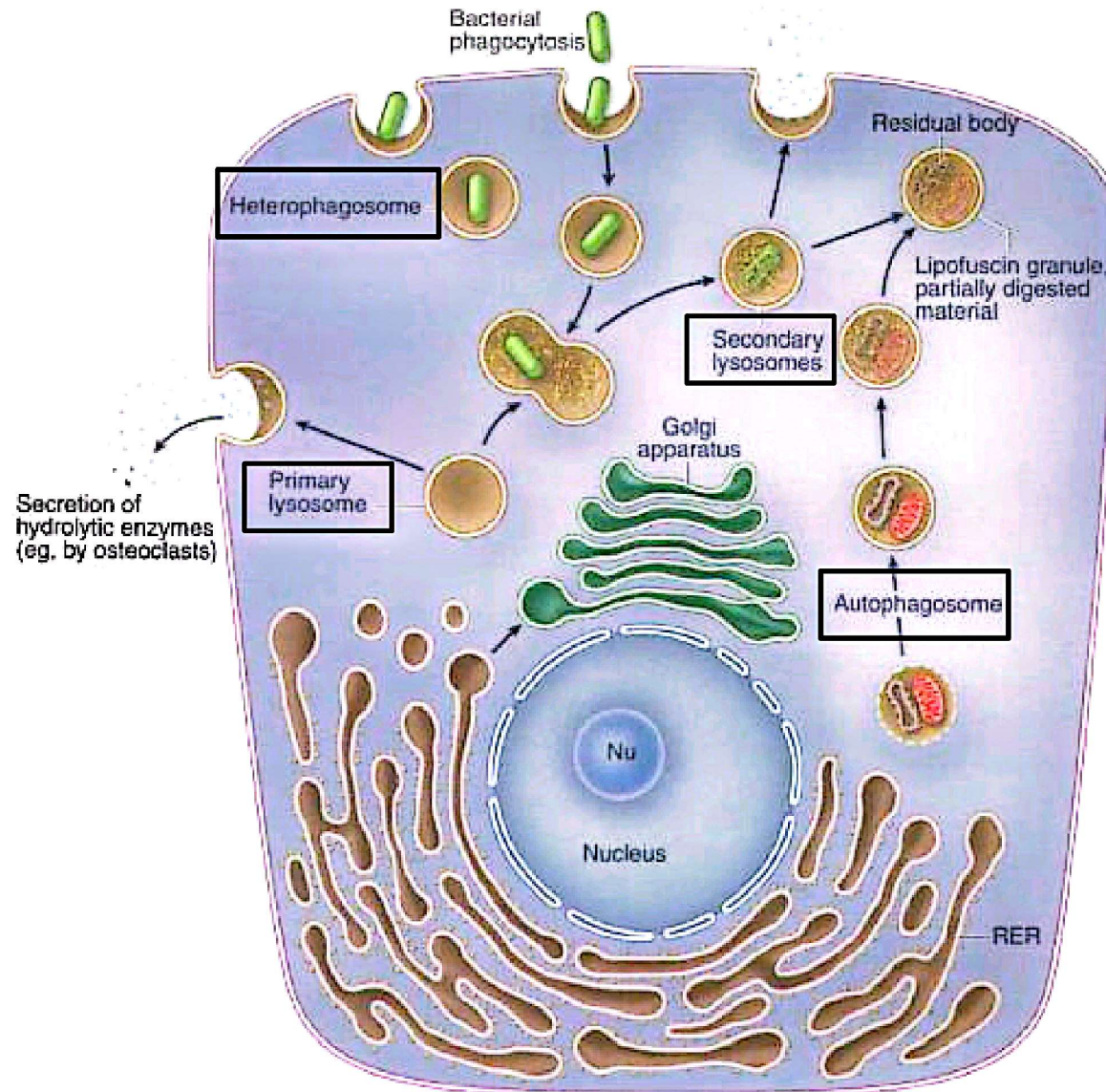
① Particle های بیرونی و سلول های آسیب دیده و در سلول می افتند و در نهایت با لیزوزوم جذب می شوند و از بین می روند

② ارگانل های پیر و آسیب دیده به واسطه سیتوسول های به پروتئین ها نشان داده می شود و در نهایت لیزوزوم ها را جذب می کنند و از بین می برند

③ برخی از ویروس ها که توسط RME وارد سلول می شوند با لیزوزوم جذب می شوند و از بین می روند



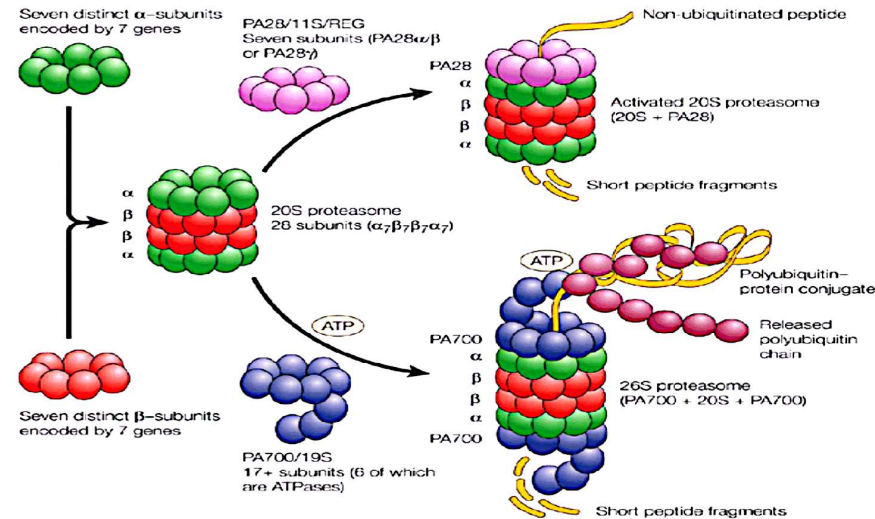
Lysosomes



* به وزیدگی که نه خارج Particle می باشد و نه درون
 آنه و بیشتر دارد سلول می شود فاکتور می گویند
 * این وزیدگی پس با لیزوزوم عدد ۱ می شود
 به کت که در آن فاکتور می گویند
 * از آن ها که آلیس و پیریم به وسیله لیزوزوم
 از بین می رود که به اوت و فیکر اوتوفاگوزوم
 می گویند
 * ذرات باقی مانده پس از اتمام کار لیزوزوم
 در سلول به باقی مانده می ماند

Peroteasome

- Cylindrical structure made of four stacked rings
- Each composed of seven proteins.
- Regulatory particle that contains ATPase and recognizes proteins with **ubiquitin** molecules attached.



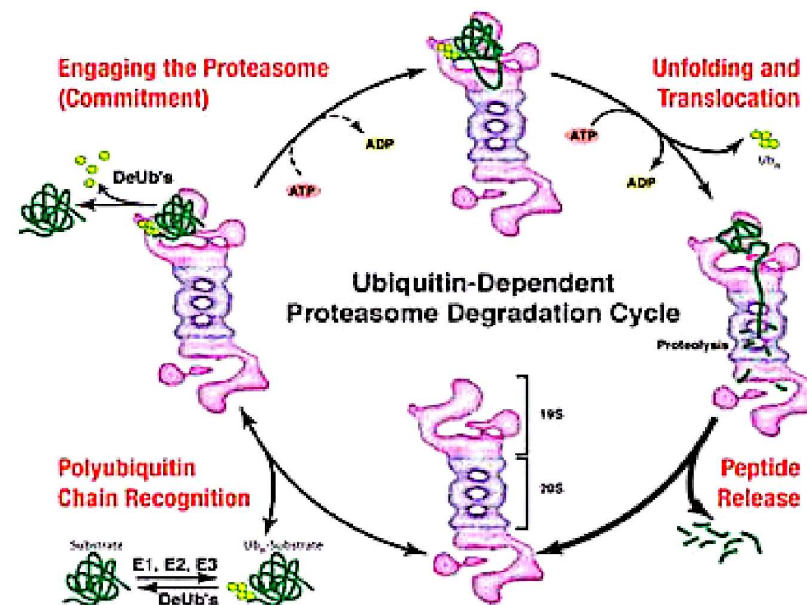
* لایه دوازدهم نوبی نیز در دم اختصا یانه فاقد ضلع میانه است.
 * لایه های cylindric دارای از چهار یک به دو (در دم) تری است تشکیل شده است.
 * هر یک از این ریشه ها از ۷ پروتیت تشکیل می شود

* عملکرد پروتئازم ← Pr های که فاقد یکسره هستند و وسیله Pr تسهیل کننده آن Ubiquitin دارند تسهیل می شوند و به آن تسهیل می شوند. پس پروتئازم ها به این Complex متصل می شوند و این Pr ها می شکنند و پس به Pr Functional تبدیل می شوند

Proteasome function

از بین بردن پروتئین‌های غیرفعال

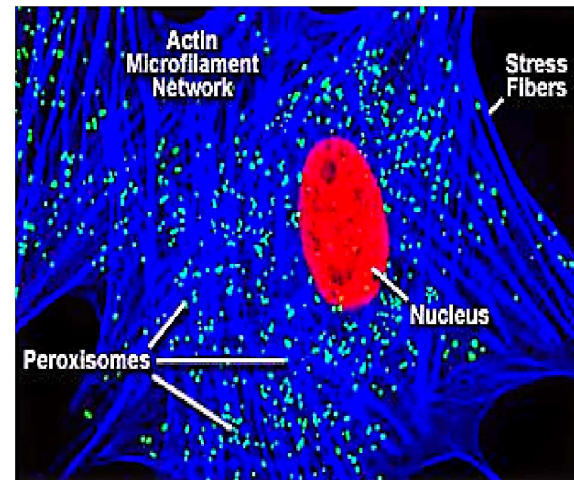
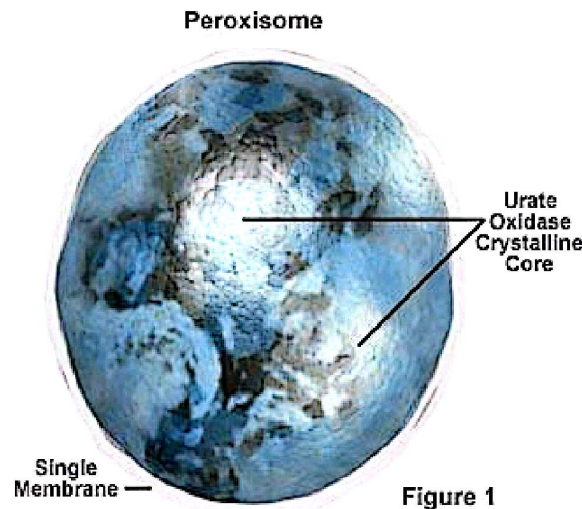
- Degrade denatured or nonfunctional polypeptides.
- Denatured proteins or proteins with oxidized amino acids
- Remove proteins no longer needed by the cell



Peroxisome (microbodies)

* پروکسایم (میکروبای) یکی از اندامک‌های یاخته‌هاست که در کبد و کلیه‌ها یافت می‌شود و با تولید و متابولیسم اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه مرتبط است.
* پروکسایم‌ها با پروتئین‌های خاص (پروکسایم‌ال) پوشیده شده‌اند و این پروتئین‌ها با اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه مرتبط هستند.
* این پروکسایم‌ها دارای آنزیم‌های خاص برای متابولیسم اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه هستند.

- Peroxisomes are spherical membrane limited organelles approximately 0.5 μm in diameter
- Many peroxisomal enzymes are synthesized on free cytosolic polyribosomes
- They are with a small sequence of amino acids
- Proteins with specific signal are recognized by receptors located in the membrane of peroxisomes and internalized by the organelle



پروکسومها اغلب در اندام H_2O_2 هستند و با آن از ترکیبات آکسید کننده را میسر می آورند.

حاوی آنزیم های هلیکس در متابولیسم لیپیدها نقش دارند

در β -oxidation اسیدهای چرب باز می شوند نقش دارند
در تشکیل اسیدهای منافع و کلسترول ترکیب هم نقش ایفا می کنند

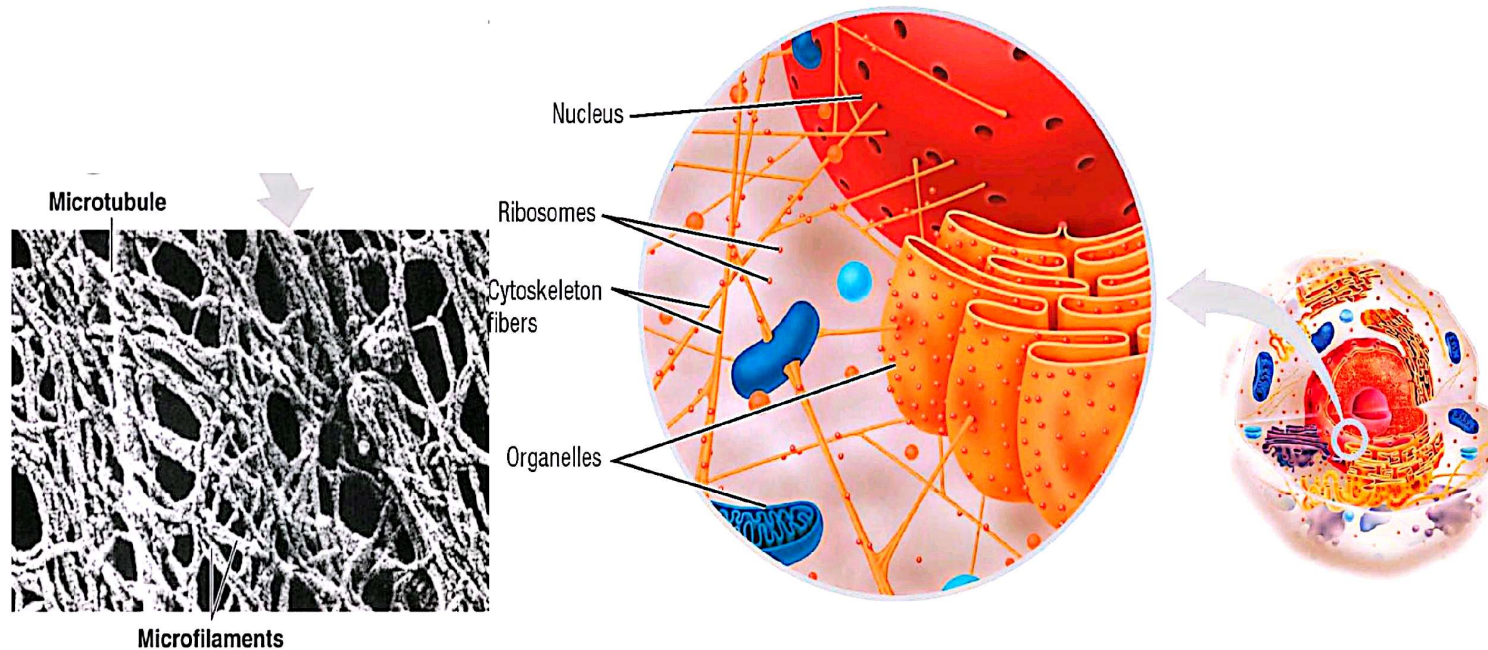
Peroxisome

- Peroxisomes oxidize specific organic substrates by **removing hydrogen atoms** and produce H_2O_2 that broken down by **Catalase**
- Peroxisomes also contain enzymes involved in **lipid metabolism**.
- **B-oxidation** of long-chain fatty acids
- Formation of **bile acids and cholesterol** also have been localized in highly purified peroxisomal fractions.

پلازما ممبران کے ذریعہ ہونے والے مادوں کے داخلے اور خارجے کے لیے پمپ اور چینل کی مدد سے
مکمل انسانی جسم کے لیے حرکت میں (مثلاً دماغ) + حفظ اسات کے لیے + ذخائر اور دیگر اشیاء اور ان کے لیے

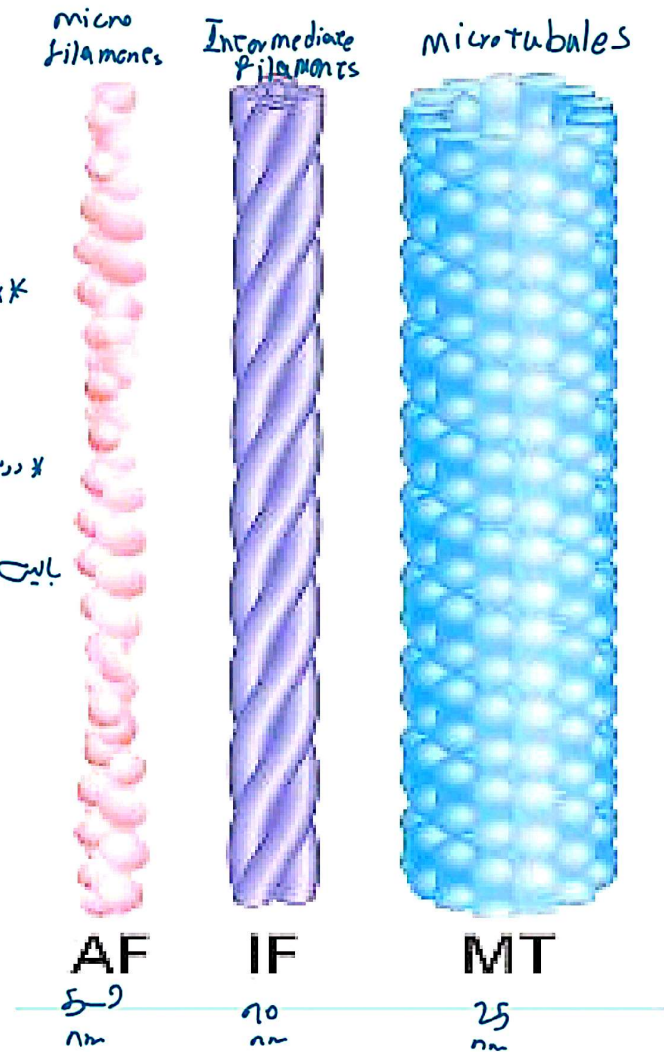
Cytoskeleton

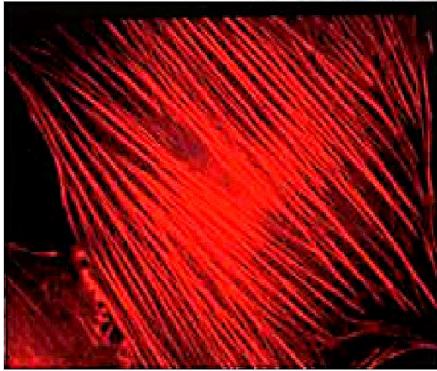
The cytoskeleton helps the cell move, keep its shape, movements of organelles and cytoplasmic vesicle and organize its parts.



Three Types of Cytoskeletal Filaments

- ① میکروفیلaments
- Microfilaments (Actin filaments) (5-9 nm diameter)
- Actin subunits
- Locomotion, muscle contraction
- ②
- Intermediate filaments (10 nm diameter)
- Various coiled coil protein subunits
- (lamins, vimentin, keratin)
- Structural roles
- ③
- Microtubules (25 nm diameter)
- Tubulin subunits
- Intracellular transport

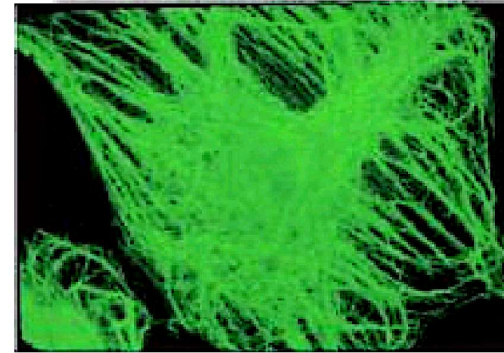




Microfilaments

5-9 nm diameter with twisted strands

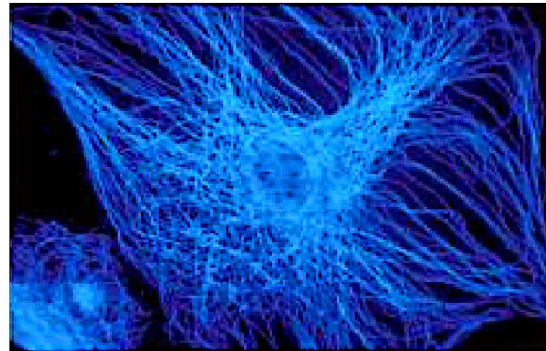
5-9 nm



Intermediate filaments

Intermediate Filaments: 9-nm diameter

10 nm



Microtubules

Microtubules: hollow tube-like structure

~ 24 nm diameter

25 nm

Microtubules

توبولین ها از واحد های به نام توبولین تشکیل می شوند که به صورت hetero dimer هستند.
توبولین ها دو نوع هستند α و β

The protein subunit of a microtubule is a heterodimer composed of α and β tubulin molecules

توبولین ها α و β به هم متصل شده و دایمرها را به وجود می آورند.
لازم است که توبولین ها به هم متصل شده و ساختار به نام Protofilaments را تشکیل می دهند.
توبولین ها در ساختار 3 بعدی از Protofilaments ها در کنار هم ریزولوها یا microtubules را به وجود می آورند.

Microtubule Helical Structure

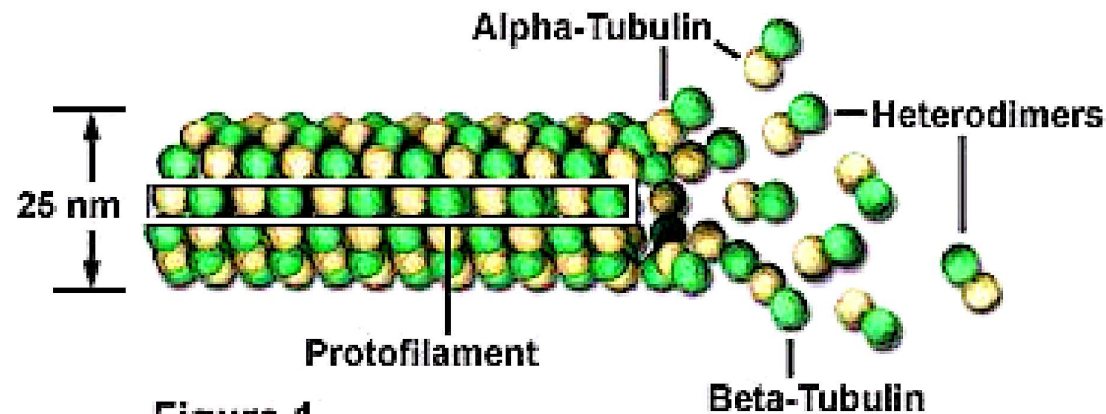


Figure 1

میکروتوبول‌ها در نقل و انتقال داخل سلولی نقش ایفا می‌کنند.

به علاوه، تقلب و انتقال داخل سلولی توسط موتورهای موتوری انجام می‌دهد که به کمک این موتور می‌تواند به آسان‌ترین و سریع‌ترین روش انتقال را برقرار کند.

Intracellular transport

کاینزیم‌ها

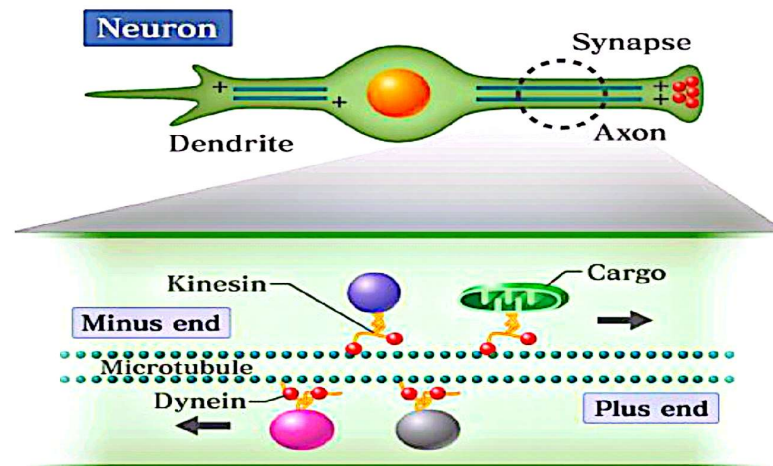
- **Kinesins** carry organelles away from the MTOC toward the plus end of microtubules → در انتقال آسان‌ها رو به جلو نقش دارد

داینزیم‌ها

- **Dyneins** carry vesicles in the opposite direction. → در انتقال آسان‌ها رو به عقب نقش دارد

- Axoplasmic transport of neurons, melanin transport in pigment cells, chromosome movements by the mitotic spindle, and vesicle movements among different cell compartments

پروایج‌ترین و شناخته‌شده‌ترین سلولی که موتورهای موتوری را در آن می‌توان دید، نورون‌ها هستند. به در نقل و انتقال نورون‌ها، میکروتوبول‌ها نقش دارند.



Microtubules

- Microtubules provide the basis for several complex cytoplasmic components:

- MOTC (microtubule organizing centers)
- Centrioles
- Basal bodies
- Cilia
- Flagella

این میکروتوبول ها در ساختار اصلی پیرولیز آرمان ها نقش دارند.

ساختارها

میربها

تاجها

Centrioles

سانتریول ها

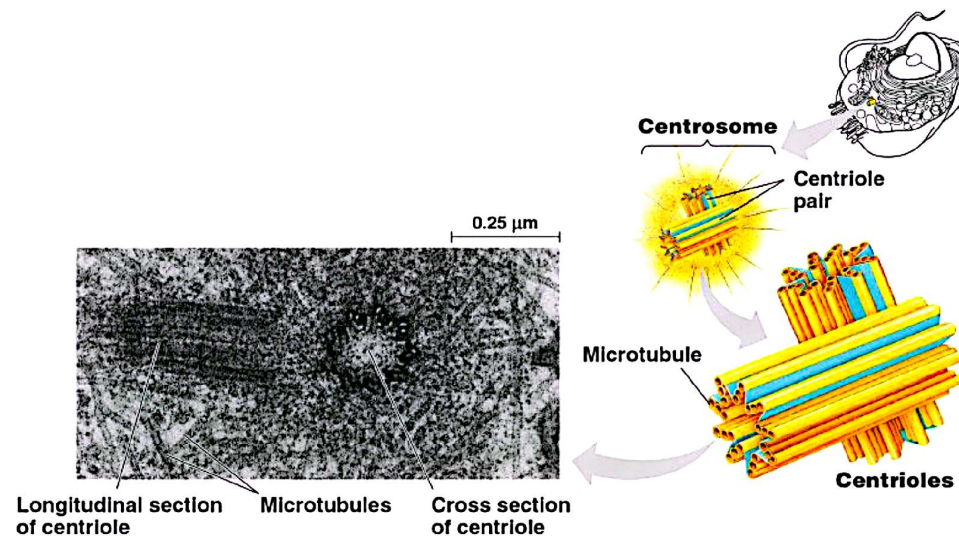
سانتریول ها
 * به صورت یک جفت در قطب هسته قرار می گیرند. (معمولاً در جهت مخالف یکدیگر)
 * استوانه‌ای شکل دارند.
 * در تقسیم سلولی نقش دارند.

➤ Centrioles are cylindrical structures, highly organized microtubules

➤ **Nine microtubular triplets** and adjacent microtubules share some protofilaments.

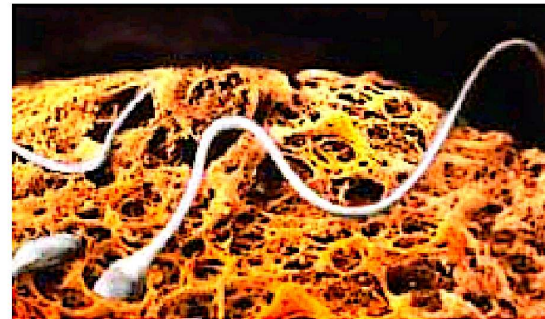
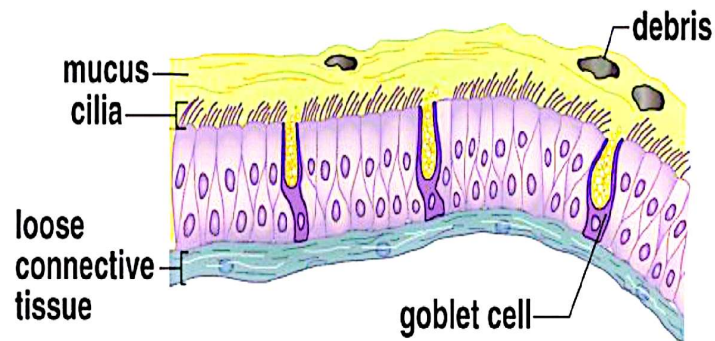
➤ A pair of centrioles surrounded by a matrix of tubulin subunits close to the nucleus of nondividing cells constitutes a **centrosome**

* وقتی میکروتوبول ها به صورت ۹ دسته ۳ تایی قرار می گیرند، سانتریول ها را ایجاد می کنند.
 * سانتریول + متریس = Centrosome



Structure	Function(s)
← مژده ← تاژك Cilia and Flagella	1. Move substances across cell surface in lungs, fallopian tubes 2. Cell movement in sperm, protists

✗ سيمو قويل ها در به وجود آيدت cilia (مژده ها) +
 Flagella (تاژك ها) (مژده ها) نفس دارين .
 ✗ Flagella (تاژك ها) در سلول هاى انى نى فقط در
 اسبى ها هستن . در به دريت آرا درون نفس دارين
 پرايدت (مژده ها) بصورت سيمو قويل هاى هستن .
 در راس سلول وجود دارين محفوظا در ديكه نفس
 باعث كندت موادى سون .

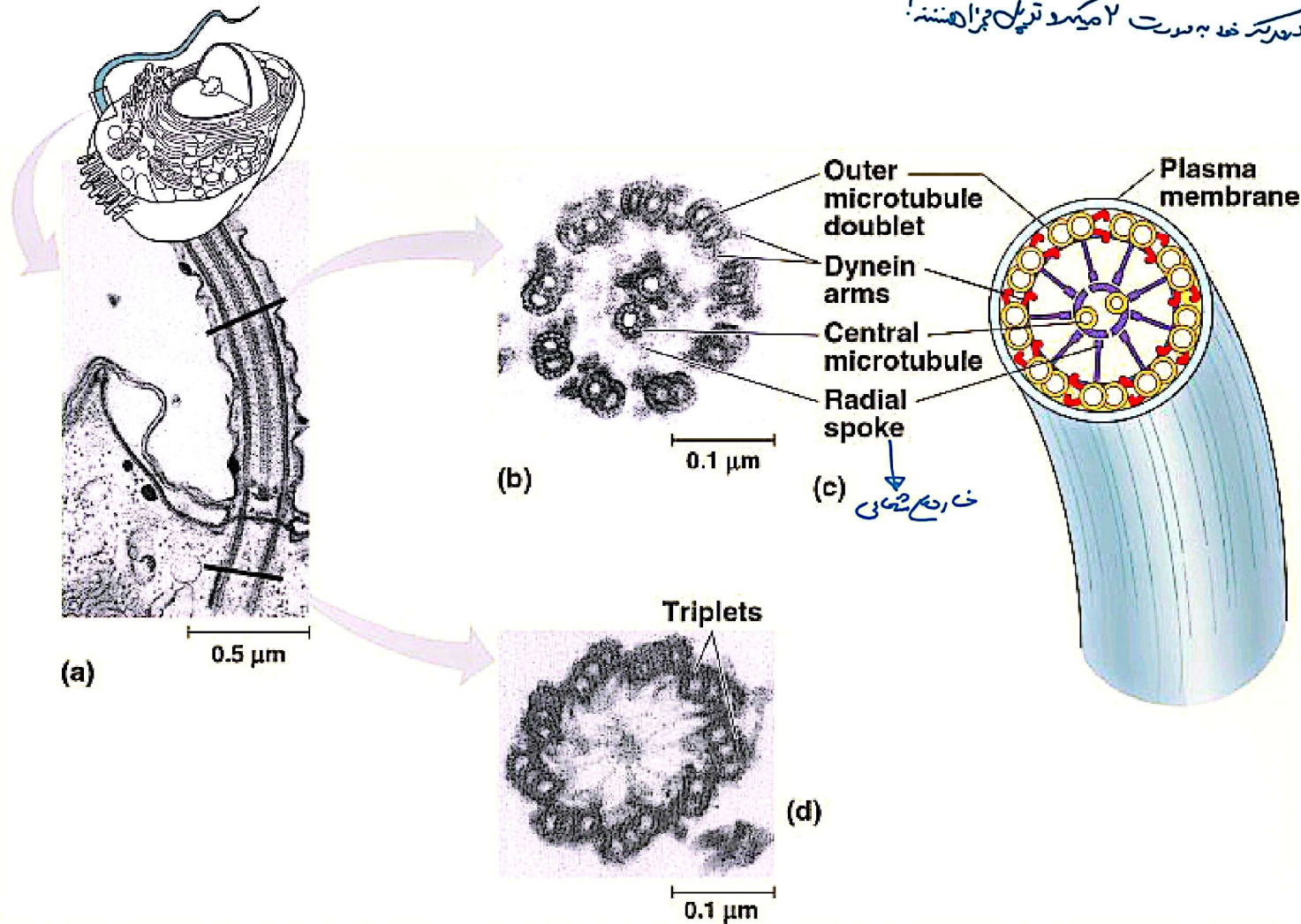


Microtubules

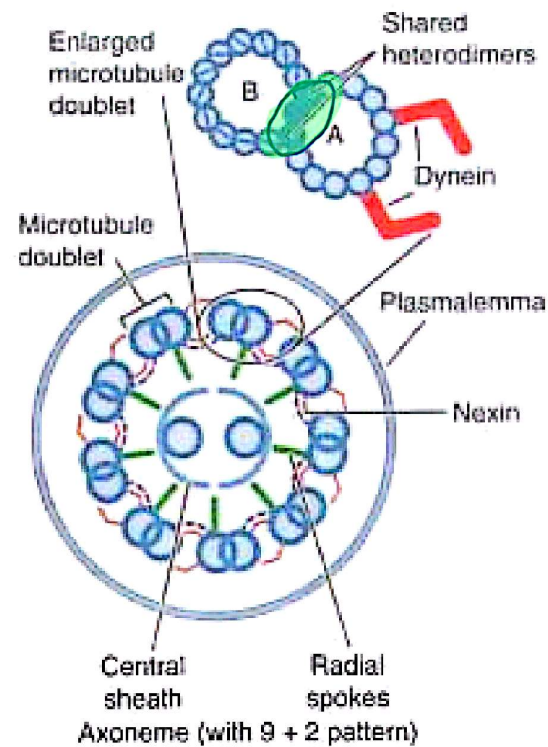
ساختارهای Cilia و Flagella

* در مارف به صورت ۹ دسته ۲ تایی هستند!

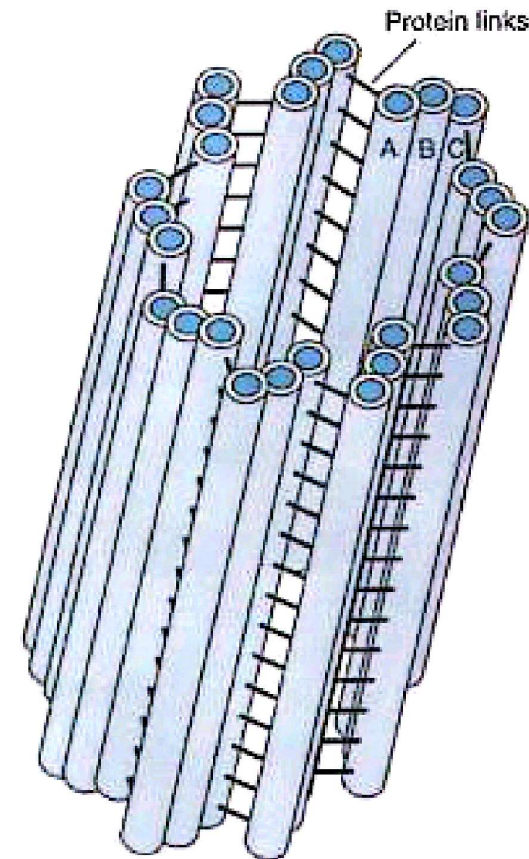
* در مرکز به صورت ۲ میکروتیبل میانه هستند!



Microtubules



b Cilium



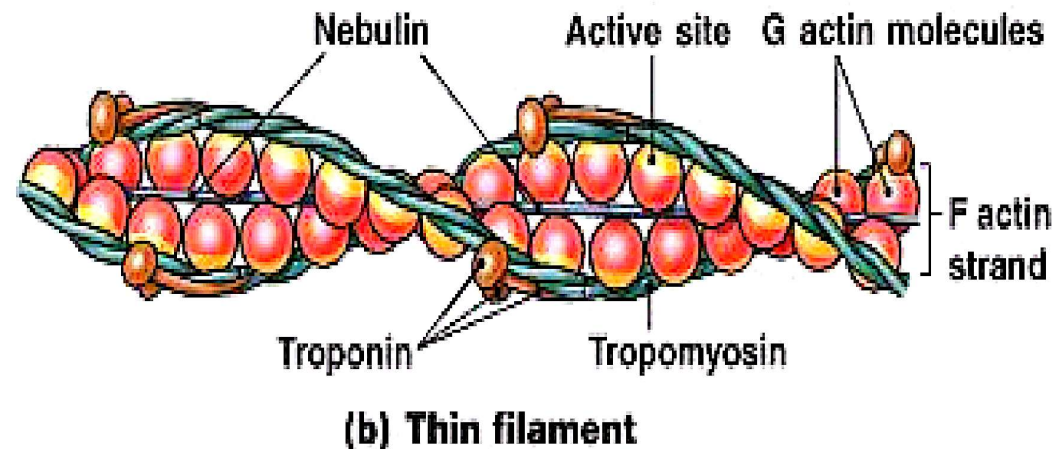
c Centriole

Microfilaments

$d = 9 \text{ nm}$

میکروفیلaments ها جزو ریزنوسها هستند
 میکروفیلaments ها از فیلاسان های آنتین تشکیل می شوند زیرا در اصل تشکیل دهنده میکروفیلaments های ما می باشد.
 ابتدا Actin به صورت دوتایی در کنار هم قرار می گیرند و سپس نوسا به Troponin بهم وصل می شوند.
 میکروفیلaments ها در زیر میکروسکوپ الکترونی دیده می شوند و با رنگ سفید مایل به زرد رنگ می شوند.

- Microfilaments, the thinnest class of the cytoskeletal fibers
 - An actin microfilament consists of a twisted double chain of actin globular protein **actin**



Microfilaments

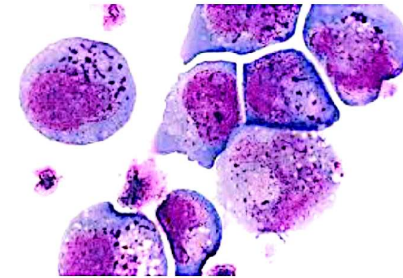
- In skeletal muscle, they integrated with thick (16-nm) myosin filaments.
پار راغیان سلولها (عضلاتی) در یکدیگر
- In most cells, microfilaments form a thin sheath or network just beneath the plasmalemma (endocytosis, exocytosis, and cell migration)
پاک کردن غشای سلولها در اندوسیتوز + اگزوسیتوز + مهاجرت سلولها در فرآیند
- Microfilaments are associated with cytoplasmic organelles, vesicles, and granules for moving
پار می تواند به حرکت اشیاء در سلولها کمک کند
- Microfilaments are associated with myosin and form a "purse-string" ring of filaments whose constriction results in the cleavage of mitotic cells.

Intermediate filaments

Intermediate filaments در مریضی اختلالی هستند

Filament Type	Cell Type	Examples
Cytokeratins سیتو کراتین ها	Epithelium سبک های پوششی	Both keratinizing and nonkeratinizing epithelia
Vimentin ویمنتین	Mesenchymal cells سلول های مزانشیمی	Fibroblasts, chondroblasts, macrophages, endothelial cells, vascular smooth muscle
Desmin دسمن	Muscle عضلات ساخته های	Striated and smooth muscle (except vascular smooth muscle)
Glial fibrillary acidic proteins	Glial cells	Astrocytes
Neurofilaments	Neurons	Nerve cell body and processes
Lamins	Cell Nucleus	All cells

INCLUSIONS



- Nonmotile and with little or no metabolic activity
- Inclusions are not considered organelles.
- **Fat droplets**, accumulations of lipid molecules that are prominent in adipocytes (fat cells), adrenal cortex cells, liver
- **Glycogen** granules, aggregates of a carbohydrate polymer in which glucose is stored and are also visible in several cell types, mainly liver cells, in the form of irregular clumps of PAS- positive or electron-dense material. They are not enclosed with membrane.
- **Pigmented granules**
 - Lipofuscin age stable non dividing cell such as neuron, cardiac cell
 - Melanin
 - Hemocidrine