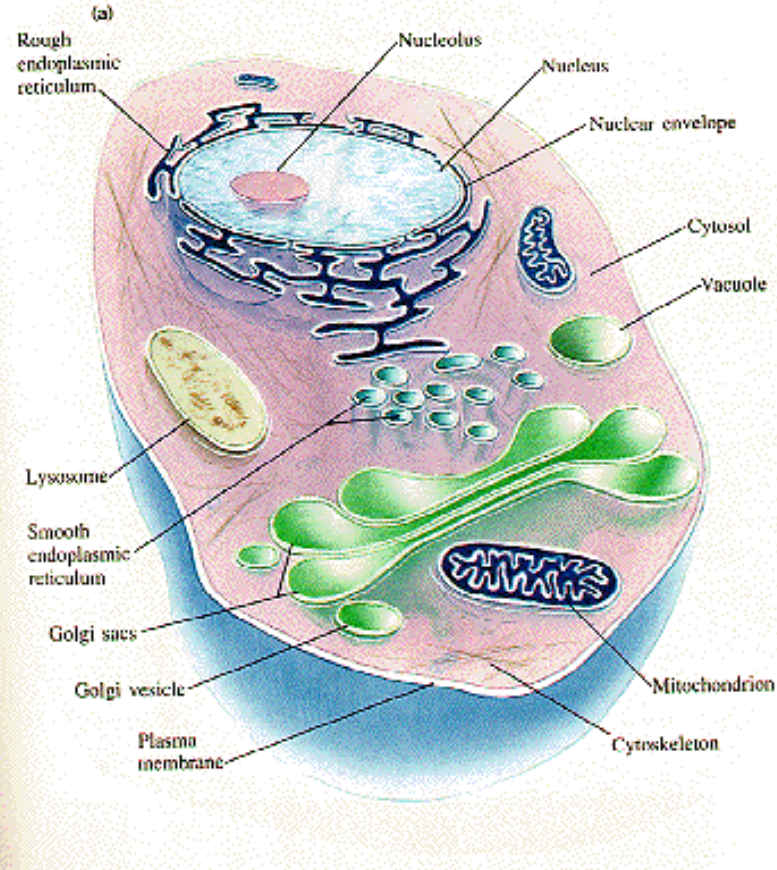


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

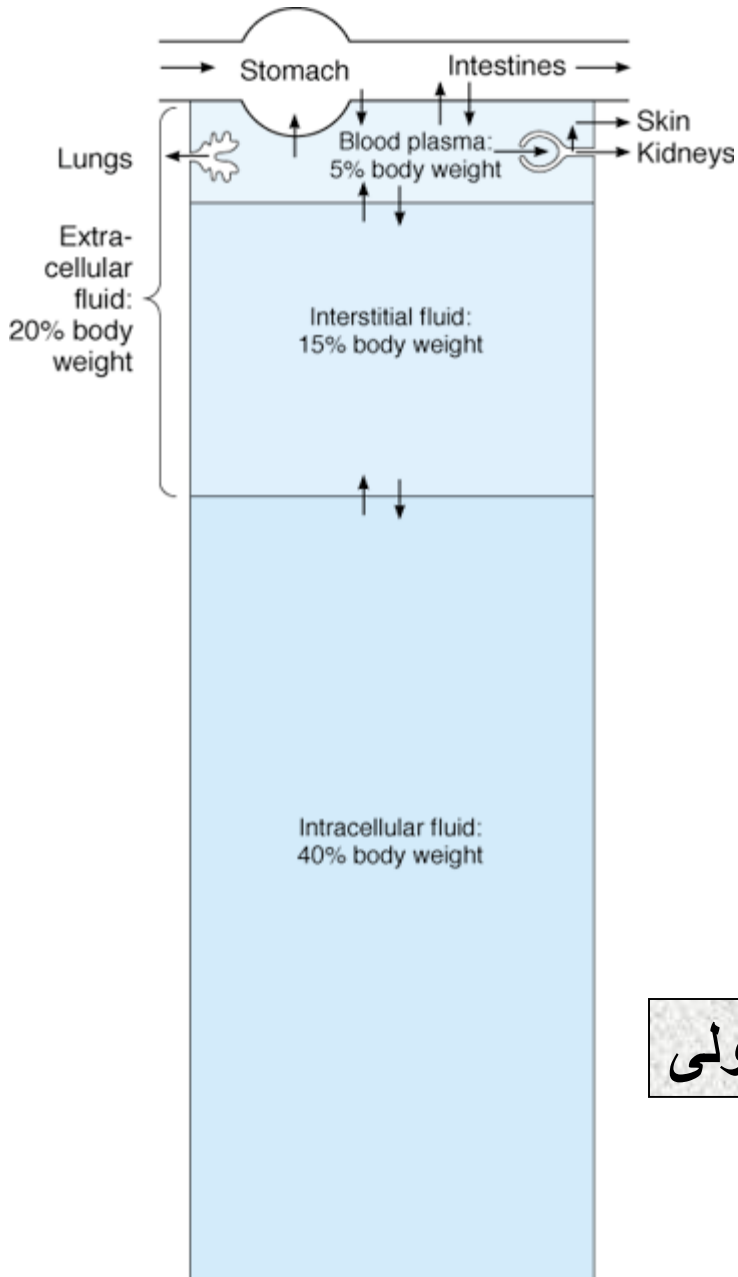
# فیزیولوژی سلول



- بیش از 100 تریلیون سلول در بدن وجود دارد
- گویچه های قرمز فراوانترین سلول بدن است: 25 تریلیون

وجود <u>شباهت</u> و	<u>اختلاف</u> بین سلول ها
تامین انرژی	سوخت اولیه
دفع مواد زاید	اعمال ویژه
قابلیت تولید مثل	شکل سلولها

# توزیع مایع (آب) در بخشهای مختلف بدن



3/2 داخل سلولها

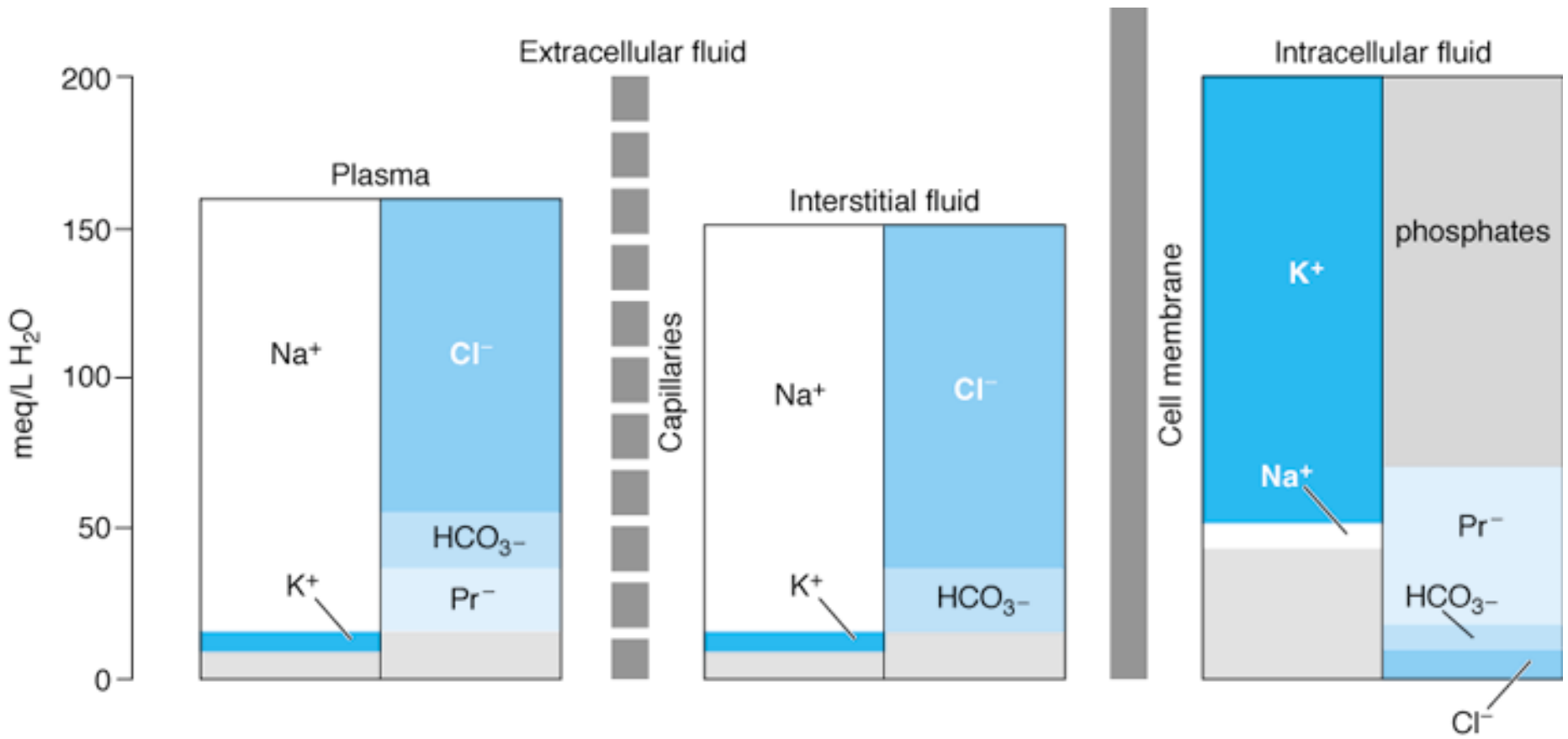
مایعات (60% وزن بدن)

3/1 خارج سلولی

4/3 در فضای بین سلولی

4/1 در خون  
(پلاسما)

# اختلاف ترکیبات مایع خارج سلولی و مایع داخل سلولی



# اختلاف ترکیبات مایع خارج سلولی و مایع داخل سلولی

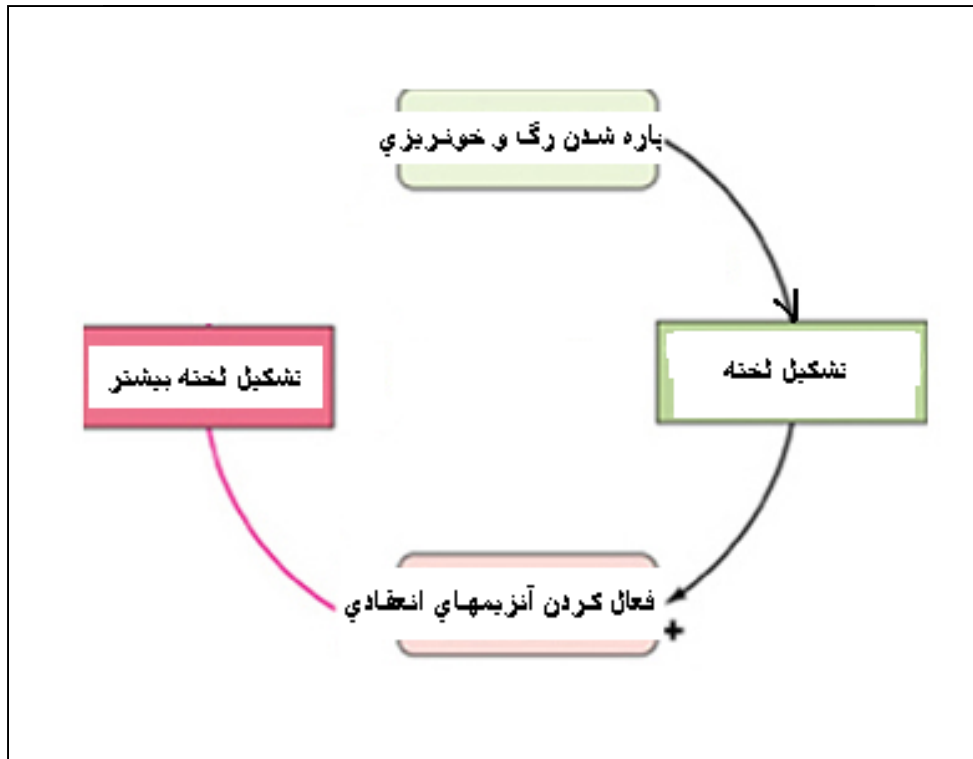
	Extracellular fluid	Intracellular fluid
Na <sup>+</sup>	142 mEq/L	14 mEq/L
K <sup>+</sup>	4 mEq/L	140 mEq/L
Ca <sup>++</sup>	2.4 mEq/L	0.0001 mEq/L
Mg <sup>++</sup>	1.2 mEq/L	58 mEq/L
Cl <sup>-</sup>	132 mEq/L	4 mEq/L
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	28 mEq/L	10 mEq/L
Phosphates	4 mEq/L	75 mEq/L
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	1 mEq/L	2 mEq/L
Glucose	90 mg/dl	0 to 20 mg/dl
Amino acids	30 mg/dl	200 mg/dl ?
Cholesterol	0.5 gm/dl	2 to 95 gm/dl
Phospholipids		
Neutral fat		
PO <sub>2</sub>	35 mm Hg	20 mm Hg ?
PCO <sub>2</sub>	46 mm Hg	50 mm Hg ?
pH	7.4	7.0
Proteins	2 gm/dl (5 mEq/L)	16 gm/dl (40 mEq/L)

# مکانیسم های کنترل کننده هومئوستاتیک

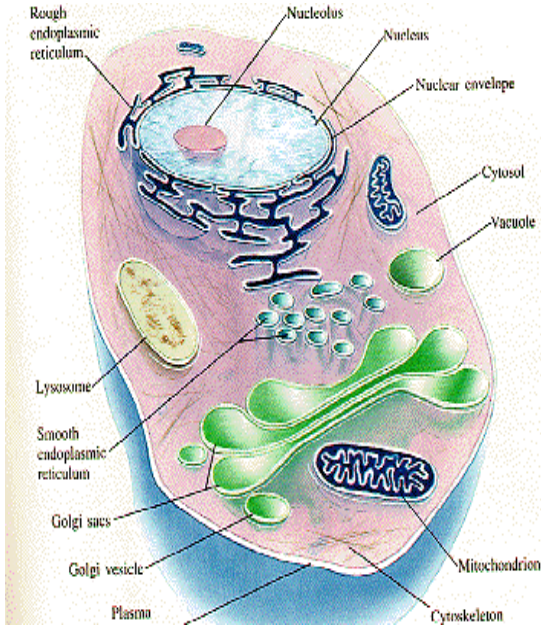
## • فیدبک (Feedback)

- فیدبک منفی (Negative)

- فیدبک مثبت (Positive)



# اجزای سلول:



هسته



اسکلت سلولی



سیتوپلاسم : اندامک ها + سیتوزول



ریبوزوم

رتیکولوم اندوپلاسمی

دستگاه گلژی

لیزوزوم و پروکسیزوم

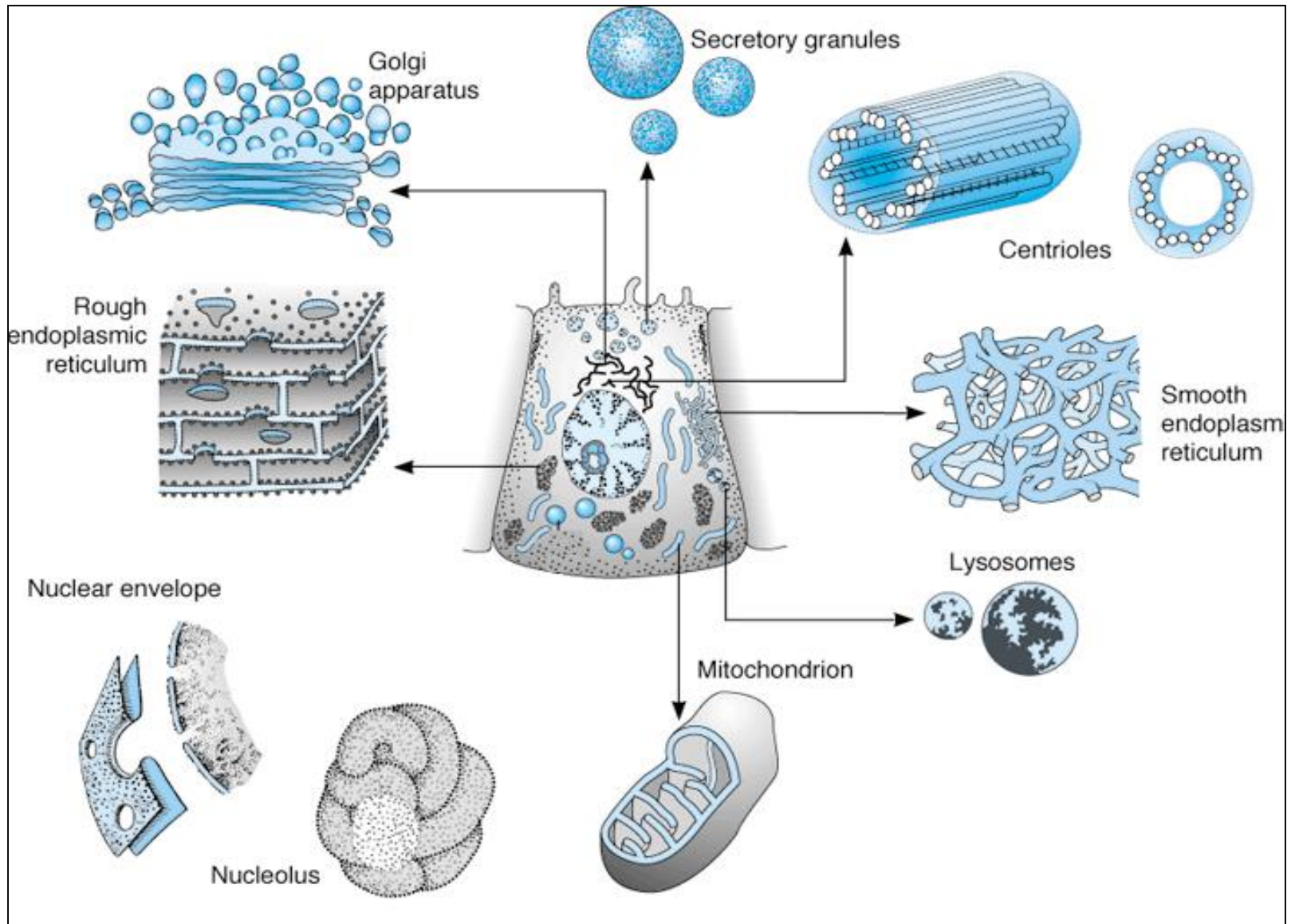
میتوکندری

غشاء سلولی



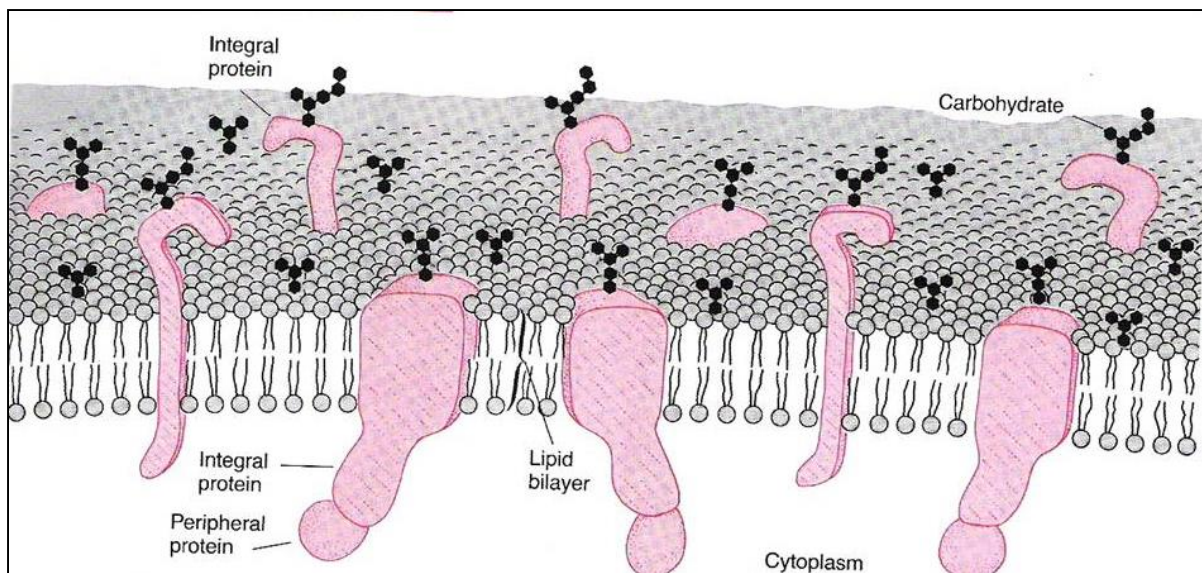


# اندامکهای داخل سیتوپلاسمی سلول



# غشای سلولی (Cell Membrane)

ترکیبات موجود در غشاء:



1- لیپیدها

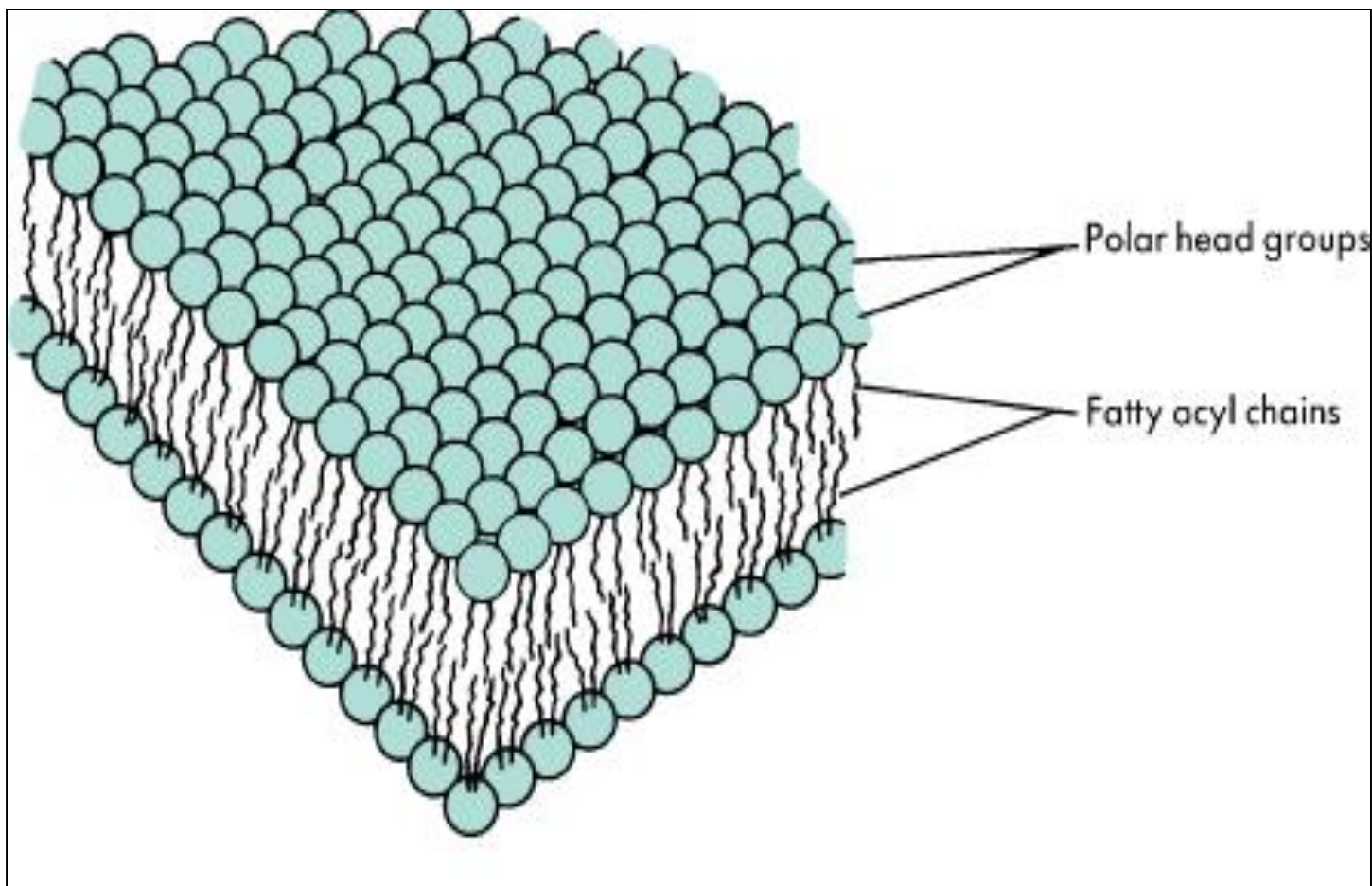
- فسفولیپید

- کلسترول

2- پروتئینها

3- کربوهیدراتها

# فسفولیپید، کلسترول و غشای لیپید بای لایر

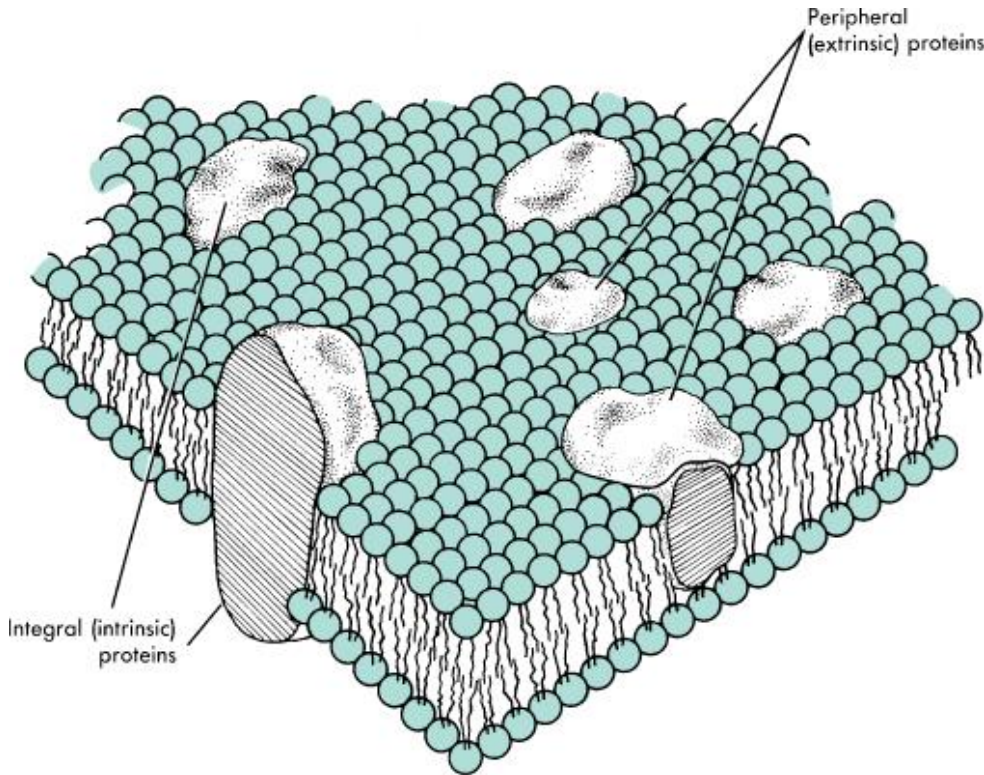


لیپید بای لایر

# پروتئینهای غشای سلولی

## انواع پروتئینهای غشاء:

- ✓ اینتگرال (سراسری یا داخلی)
- ✓ پریفرال (محیطی یا خارجی)



## نقش پروتئینهای غشاء:

- ✓ ساختمانی:
- ✓ آنزیمی
- ✓ حامل (کریر)
- ✓ کانال یونی
- ✓ پمپ یونی
- ✓ گیرنده (رسپتور)
- ✓ آنتی ژن (گلیکوپروتئین)

# کربوهیدراتهای غشای سلولی

کربوهیدراتهای غشاء:

✓ گلیکولیپید

✓ گلیکوپروتئین

❖ گلیکوکالیکس:

پوشش کربوهیدراتی سطح خارج سلولی

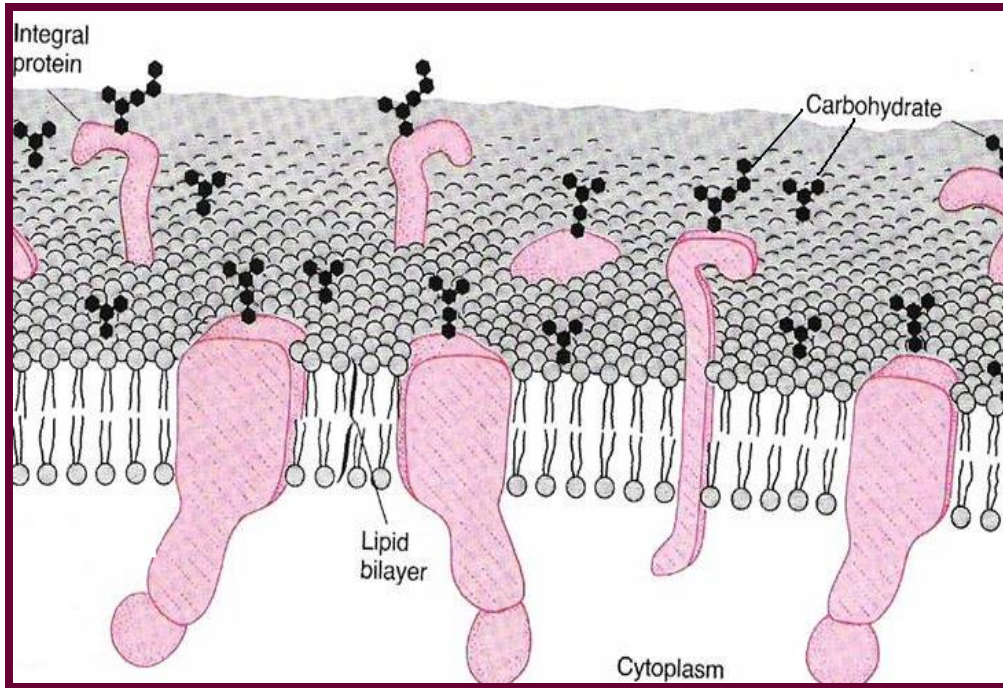
نقش کربوهیدرات غشایی:

✓ اتصال دو سلول به یکدیگر

✓ گیرنده برخی هورمونها مانند انسولین

✓ دخالت در واکنشهای ایمنی

✓ بخشیدن بار منفی به سطح خارج سلول و دفع اشیای منفی از سلول



# اسکلت سلولی (Cytoskeleton)

- اسکلت سلولی:

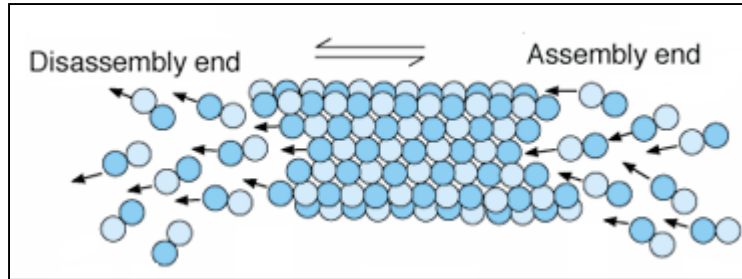
- ❖ میکروتوبولها
- ❖ میکروفیلانها
- ❖ فیلامانهای بینابینی

- نقش اسکلت سلولی:

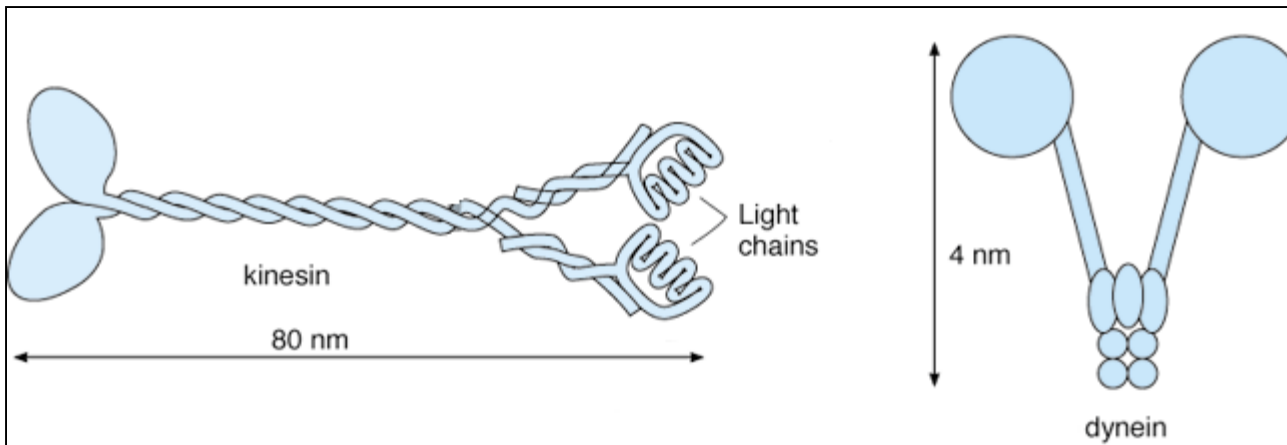
- ✓ حفظ ساختار سلولی
- ✓ تغییر شکل و حرکت سلولی در سلولهایی مانند ماکروفازها
- ✓ نقل و انتقالات اندامکها و پروتئینها در داخل سلول

# میکروتوبولها

بخش دینامیک است ✓



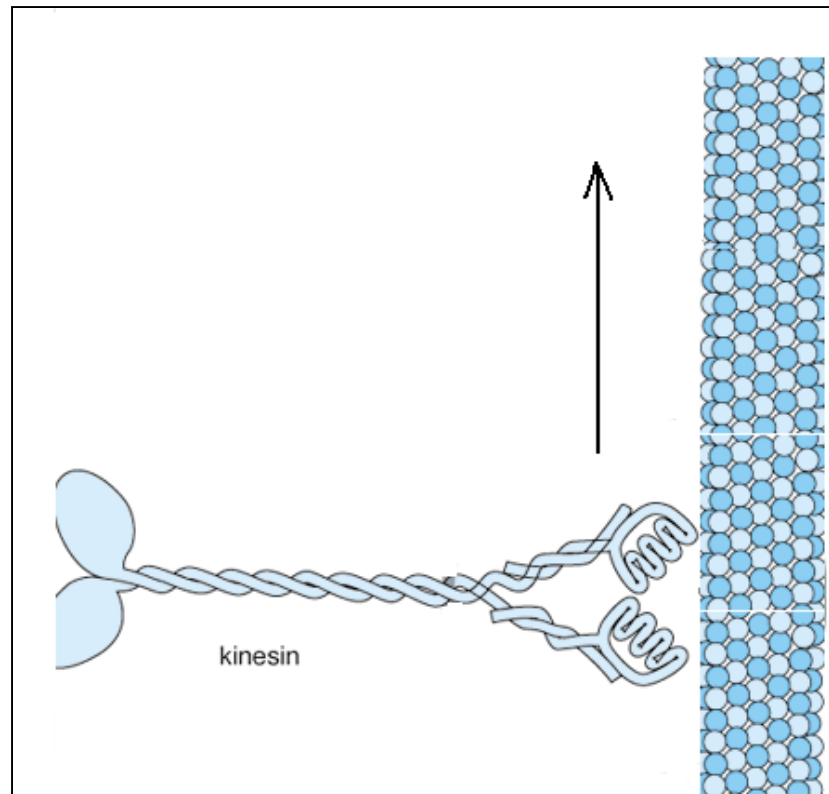
دارای موتور ملکولهایی مانند کینزین و دینئین است ✓



# میکروتوبولها

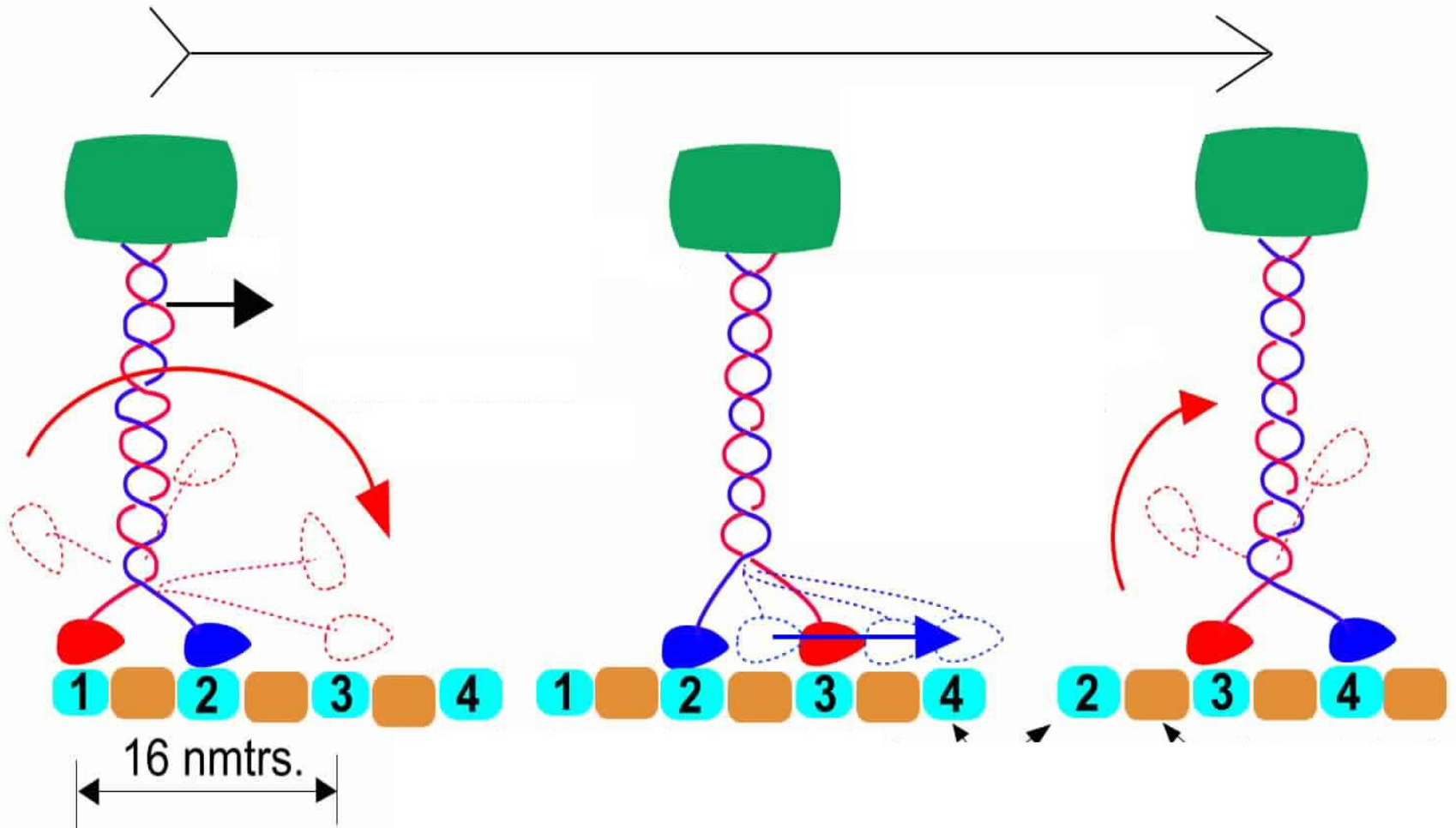
✓ سر موتور ملکولها دارای خاصیت **ATP** آزی بوده و با مصرف انرژی از ناحیه پل عرضی خم شده و در طول میکروتوبول حرکت می کنند

✓ مسیری جهت انتقال وزیکولها، گرانولها و میتوکندریها در داخل سلول است





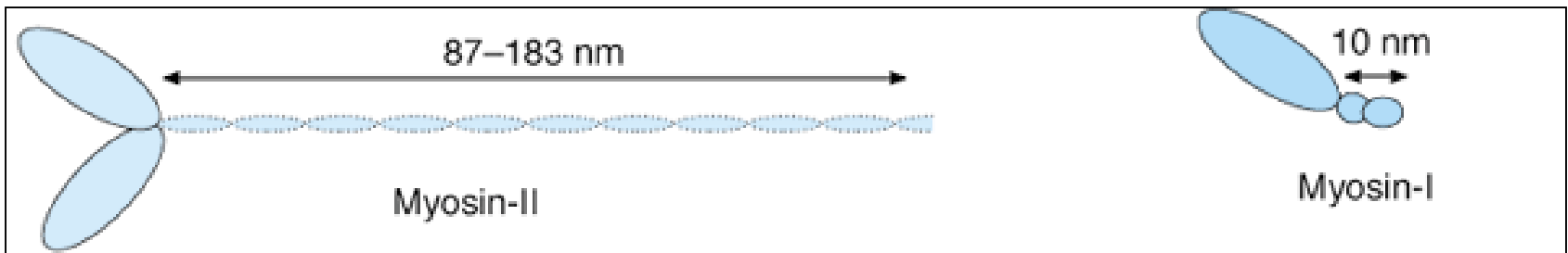
1 full cycle - uses 2 ATP - moves 16 nanometers



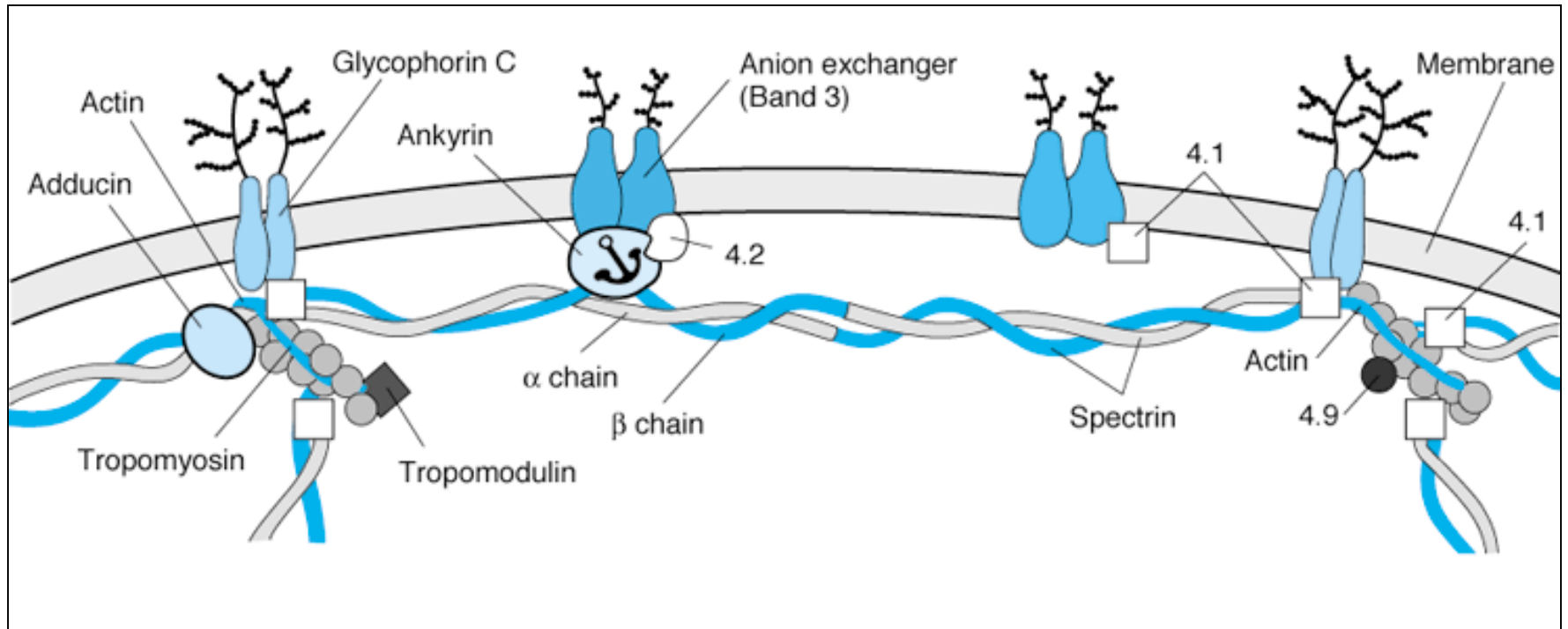
**The (Ncr) Kinesin "walking" transportation of cell chemicals**

# میکروفیلانهای اسکلت سلولی

- ✓ اکتین مهمترین میکروفیلان و فراوانترین پروتئین در سلولهاست
- ✓ در پاهای کاذب سلولی و در زیر غشای سلولی وجود دارد
- ✓ اکتین F (زنجیره اکتین) از ملکولهای اکتین G ساخته شده است
- ✓ مهمترین موتور ملکول اکتین، میوزین است.
- ✓ موجب حرکت اندامکها در طول اکتین می شوند



# اتصال غشای سلولی به اکتین (میکروفیلان) در گلبول سرخ



# شبکه اندوپلاسمي

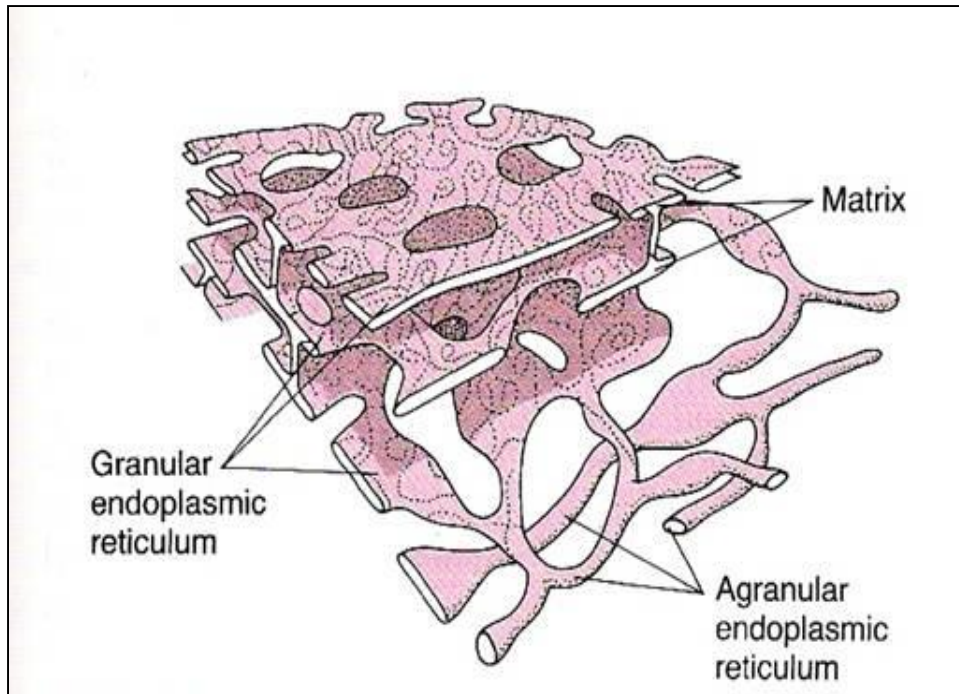
## • انواع:

✓ دانه دار (واجد ريبوزوم)

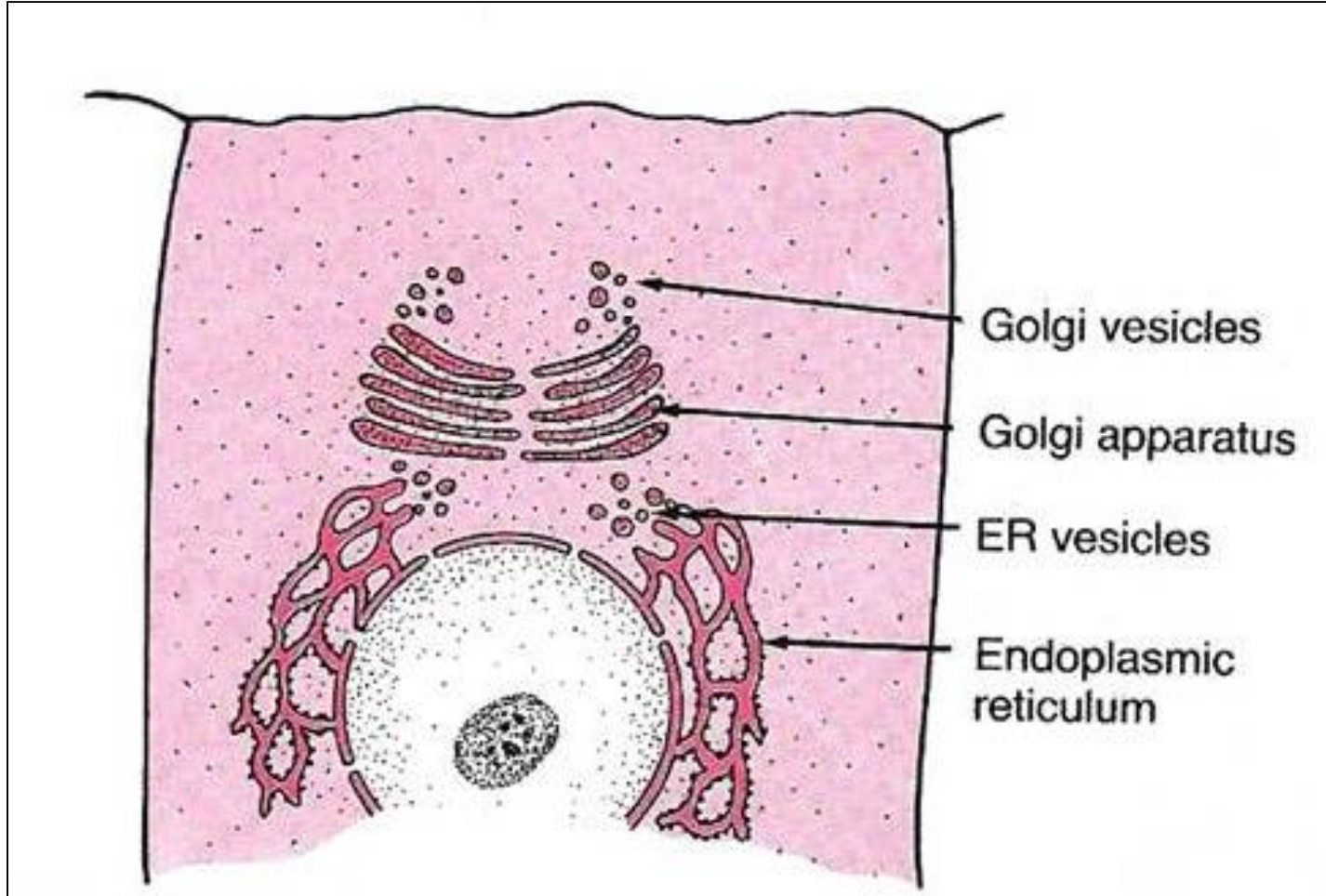
- در سنتز پروتئينها نقش دارد

✓ بدون دانه (صاف):

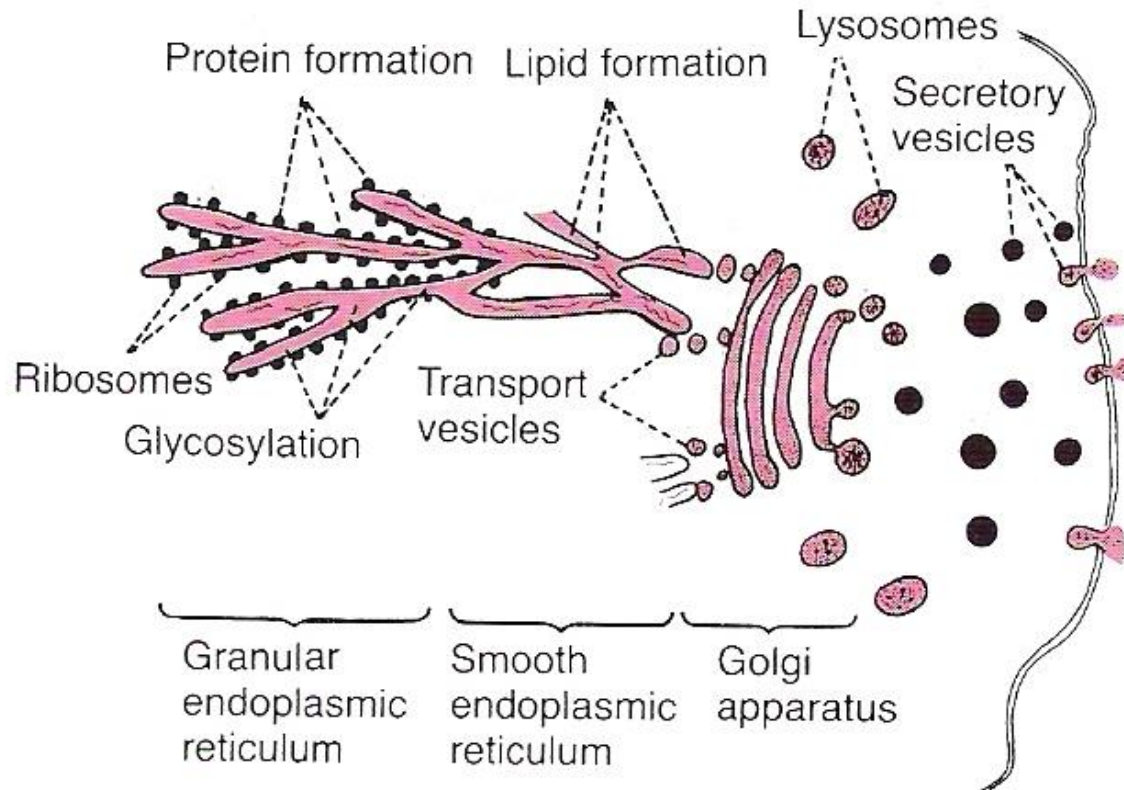
- در سنتز مواد ليپيدي نقش دارد



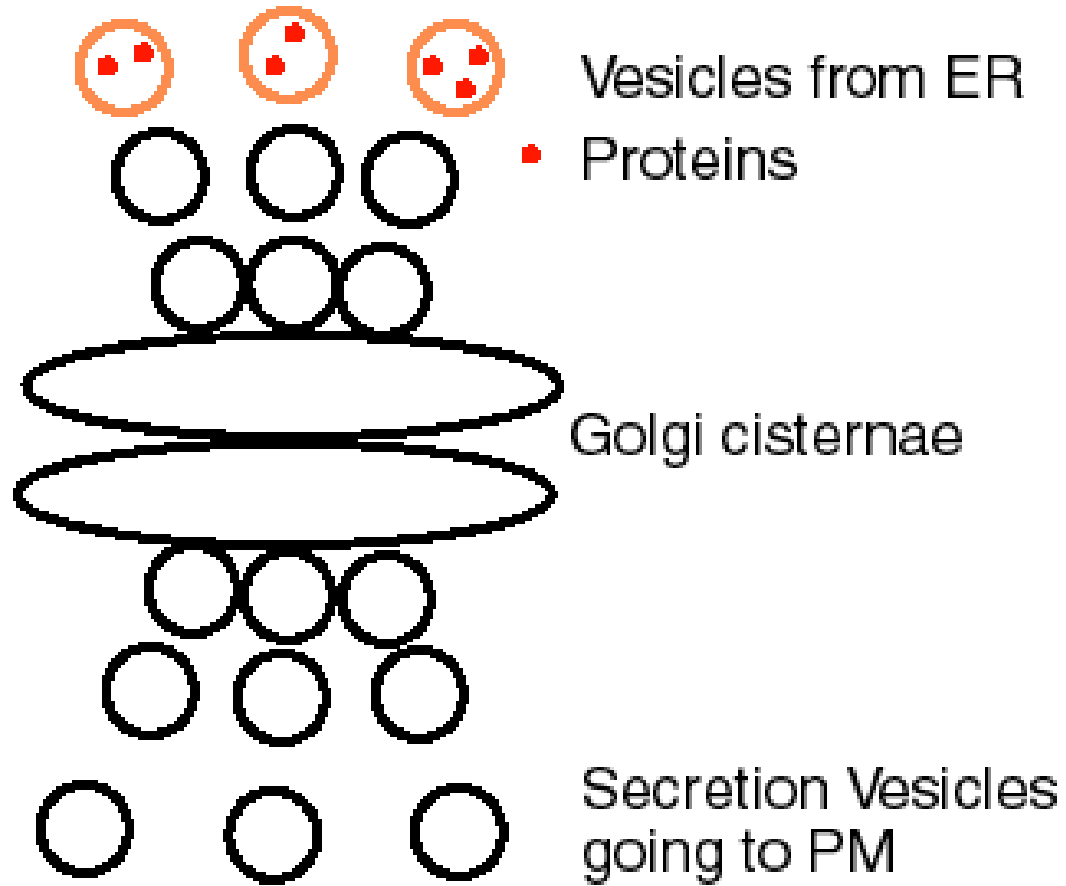
# ارتباط دستگاه گلژی و شبکه اندوپلازمی



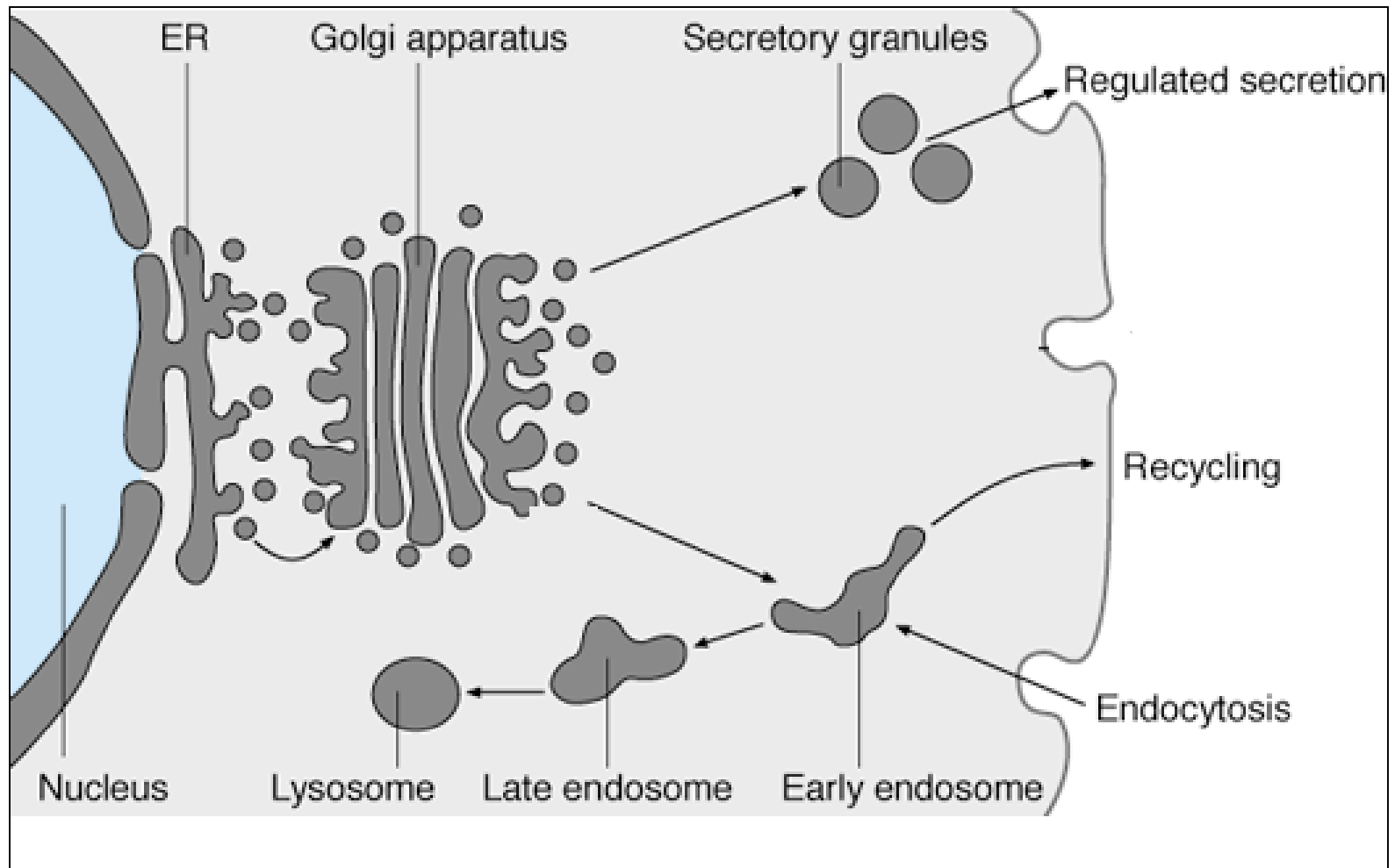
## تشکیل پروتئینها، لیپیدها و وزیکولهای سلولی در سلول



**Figure 2-13.** Formation of proteins, lipids, and cellular vesicles by the endoplasmic reticulum and Golgi apparatus.



# پردازش پروتئینها در گلژی و ترشح اگزوسیتوزی





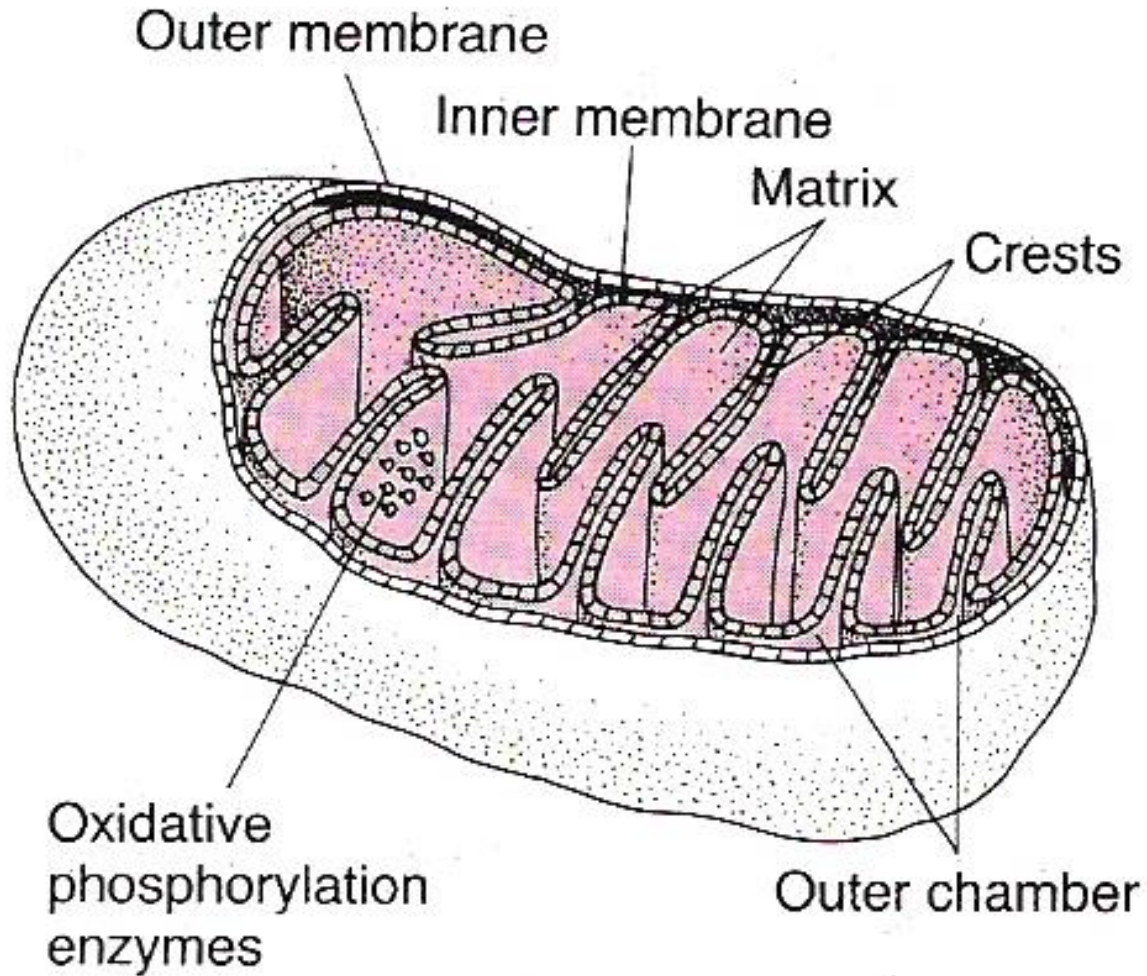
## لیوزوم ها

- اندامکهای وزیکولی کنده شده از دستگاه گلژی می باشند
- حاوی بیش از چهل آنزیم هیدرولازی (گوارشی) هستند
- دارای غشایی که سبب محبوس شدن آنزیمها و جلوگیری از خود هضمی (اتولیز) می شود
- سبب هضم ساختارهای آسیب دیده داخل سلولی، ذرات غذایی خورده شده توسط سلول و مواد ناخواسته مانند باکتریها می شوند
- در نقرس: فاگوسیتها بلورهای اسید اوریک را بداخل خود کشیده و سبب رهایش آنزیمهای لیوزومی و ایجاد پاسخ التهابی در مفاصل
- بیماری تی – ساکس (Tay-Sacks): عدم وجود مادزادی یک آنزیم در لیوزوم و پر شدن لیوزوم از آن ماده که باید هضم می شده است.

# پراکسی زومها

- دارای خود تکثیری و یا جوانه زدن از شبکه اندوپلاسمی
- دارای بیش از چهل آنزیم اکسیداز
- اکسیدازها: ترکیب  $O_2$  با  $H^+$  مواد مختلف و تولید  $H_2O_2$
- اکسیده کردن مواد متعدد سمی مانند الکل و تبدیل به مواد غیر سمی
- شرکت آنزیمها در کاتالیز بسیاری از واکنشهای آنابولیک و کاتابولیک سلولی  
مثلا کاتابولیسم اسیدهای چرب دراز زنجیر
- موتاسیون در یک ژن تولید کننده ناقل غشایی در غشای پراکسیزوم سبب بروز بیماری آدرنولوکو دیستروفی (ADRENOLEUKODYSTROPHY) و مرگ دوران کودکی در اثر اختلال در بتا- اکسیداسیون اسیدهای چرب دراز زنجیر
- در سندرم زل وگر (Zellweger) پراکسی زومهای مغز، کبد و کلیه بسیار کم یا وجود ندارد.

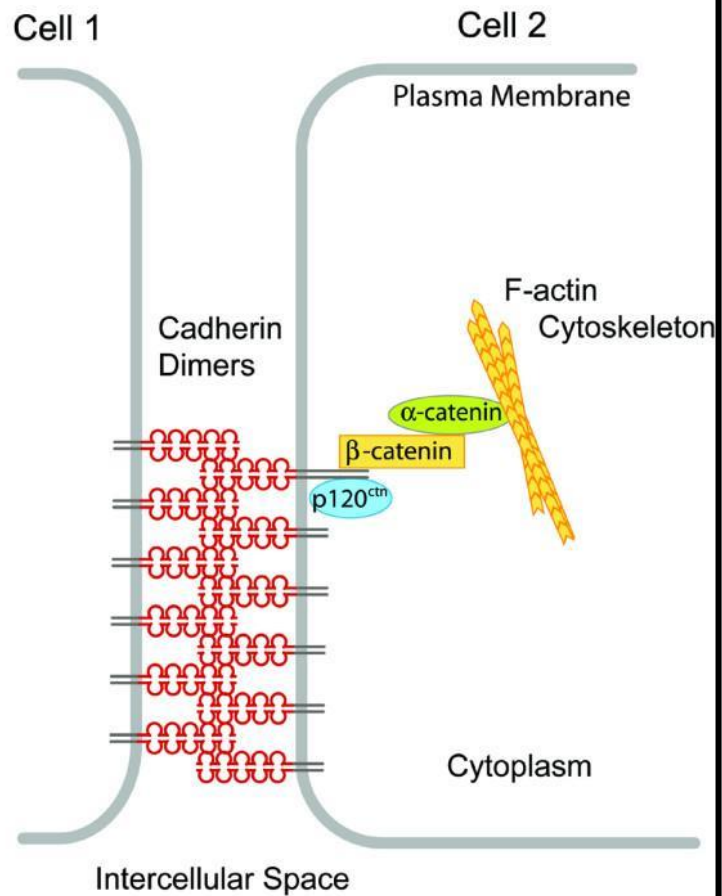
# میتو کندیہا



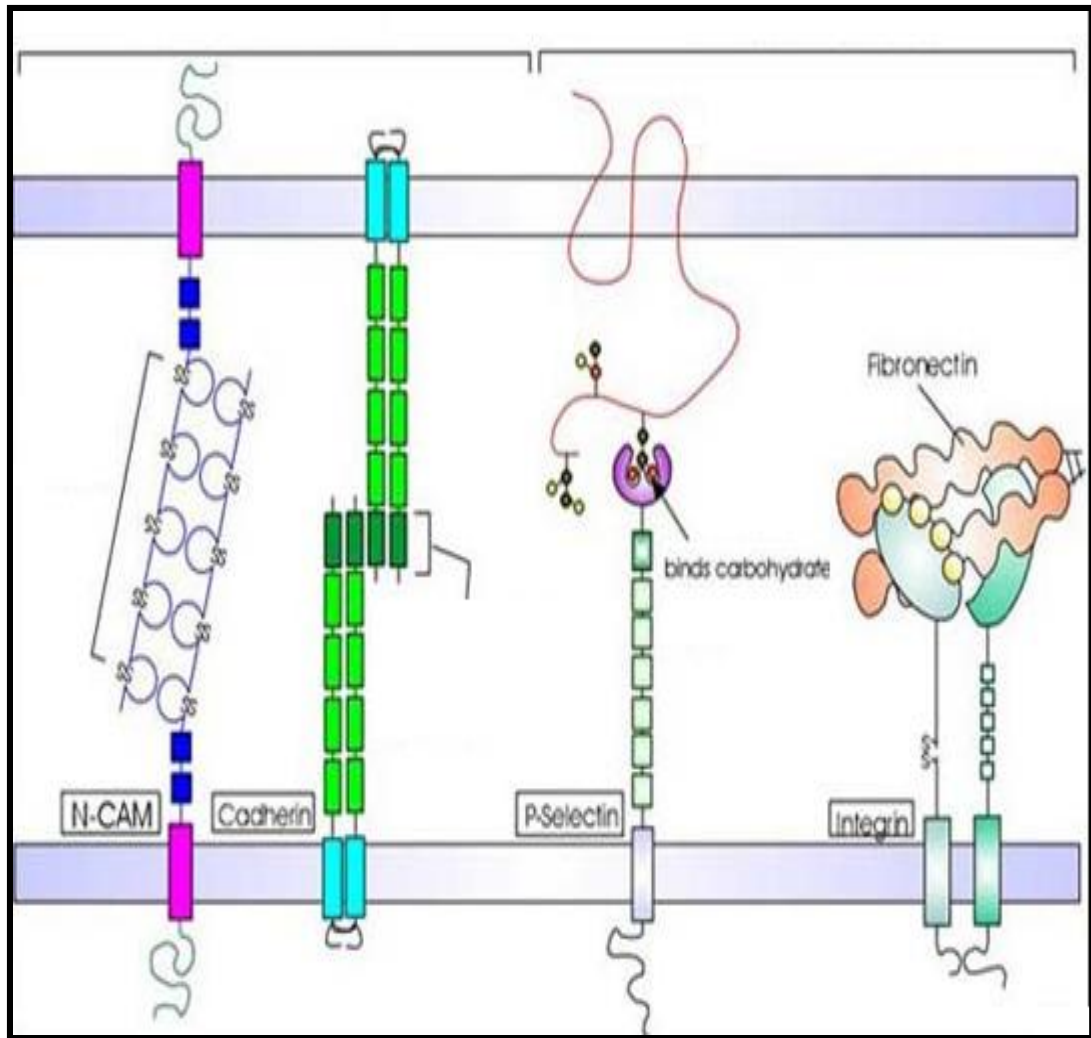
## ملکولهای اتصال دهنده سلولی (Cell Adhesion Molecules or CAM)

- **اینترگرینها:** اتصال غشای سلول به فیبرونکتین و لامینین موجود در ماتریکس خارج سلولی
- **کادهرین ها:** اتصال سلول به سلول و وابسته به یون کلسیم.  
گلیکوپروتئین بوده و در سیناپسهای نورون-نورون فراوان است
- **N-CAM:** مشابه کادهرینها بوده ولی نیازی به کلسیم ندارند. اغلب در نورونها وجود دارد
- **سلکتین:** گلیکوپروتئین غشای سلولهای اندوتلیالی اند (به خصوص در مویرگها) که سبب شناسایی قندهای سطح WBC و اتصال اولیه WBC به اندوتلیال می شوند.

# Adherens Junction



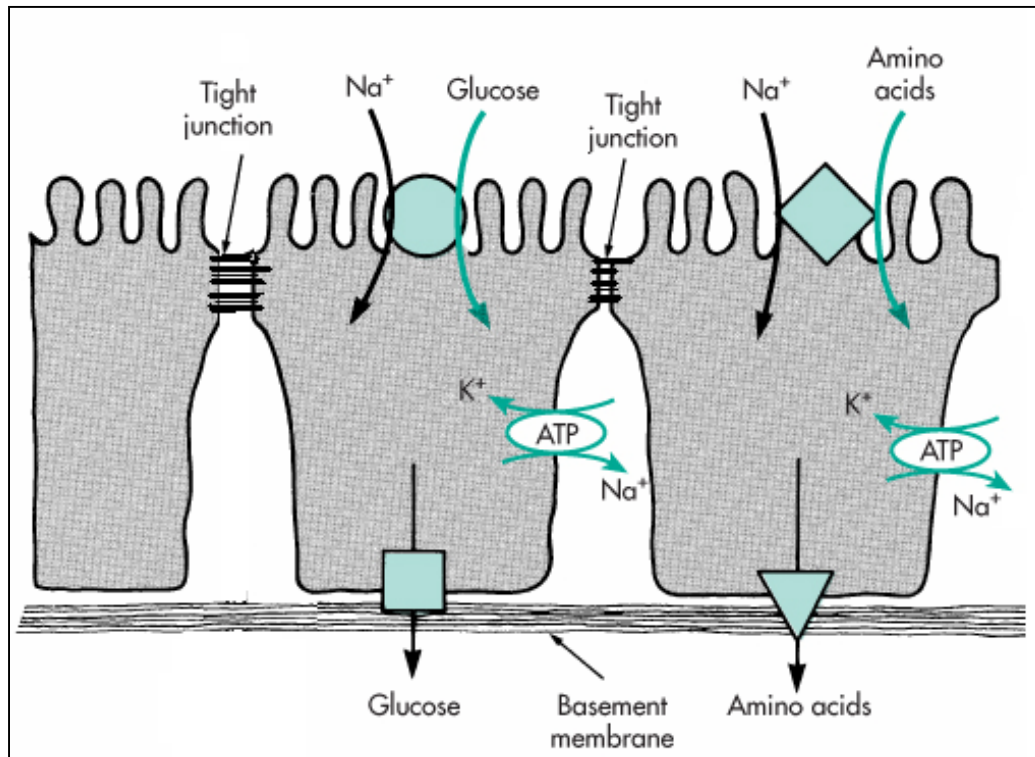
Arthritis Research & Therapy



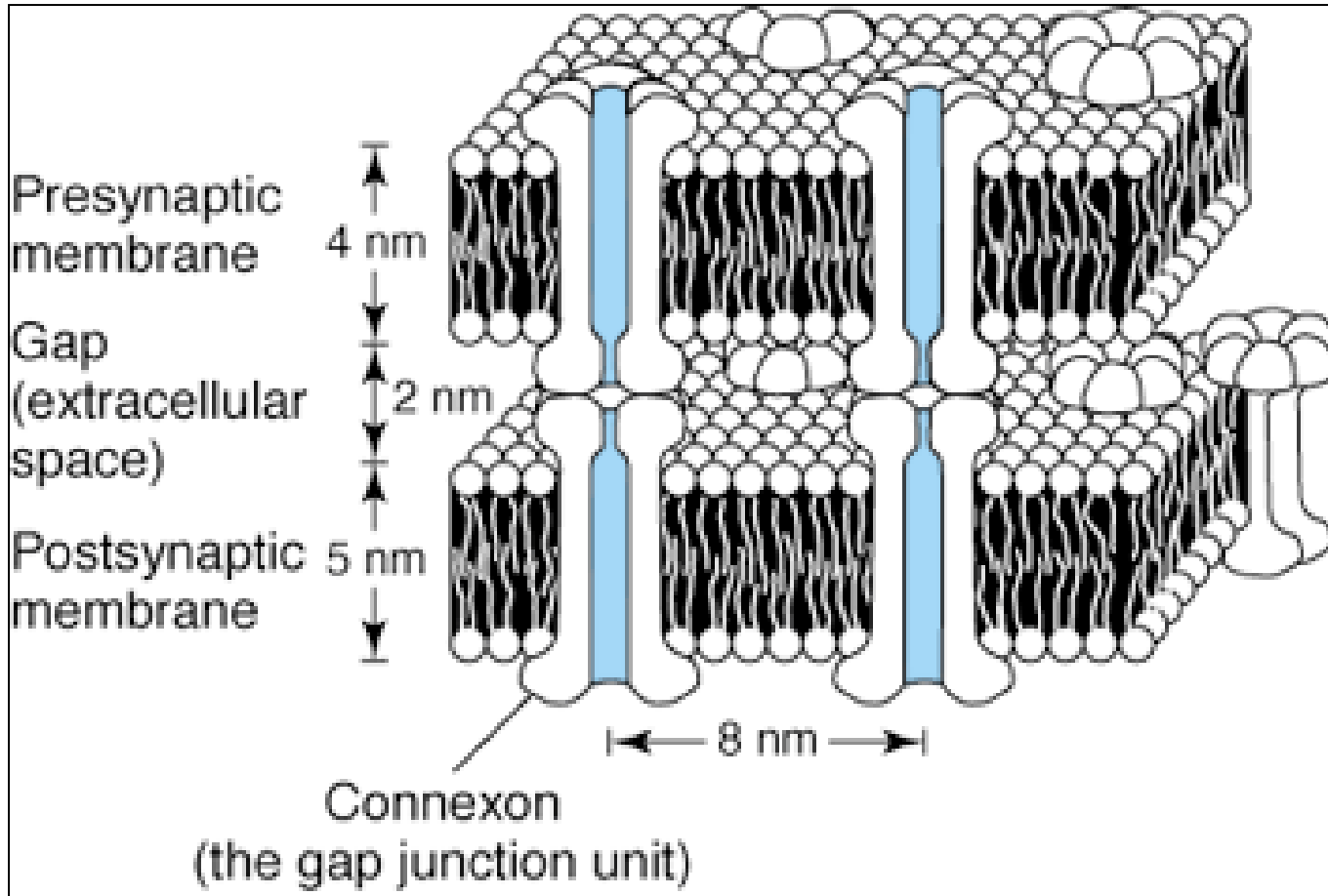
# انواع اتصالات بین سلولی

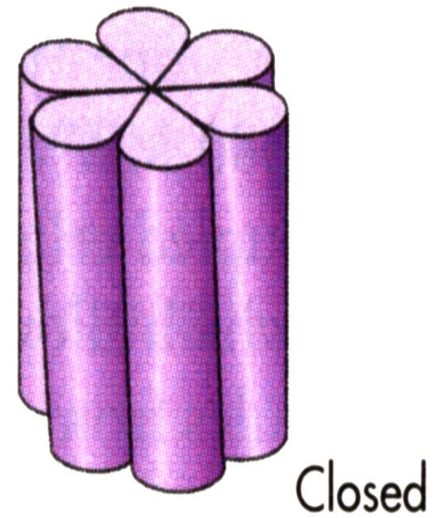
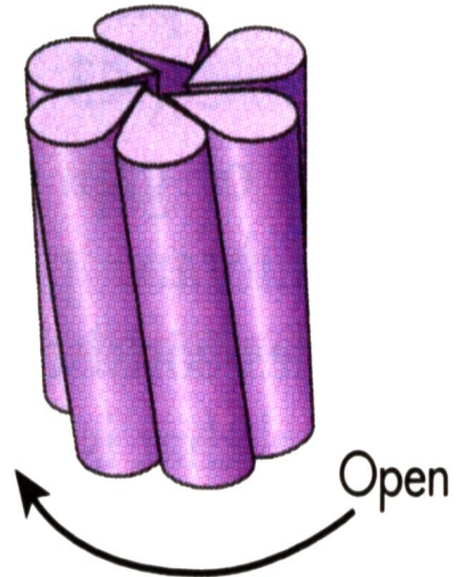
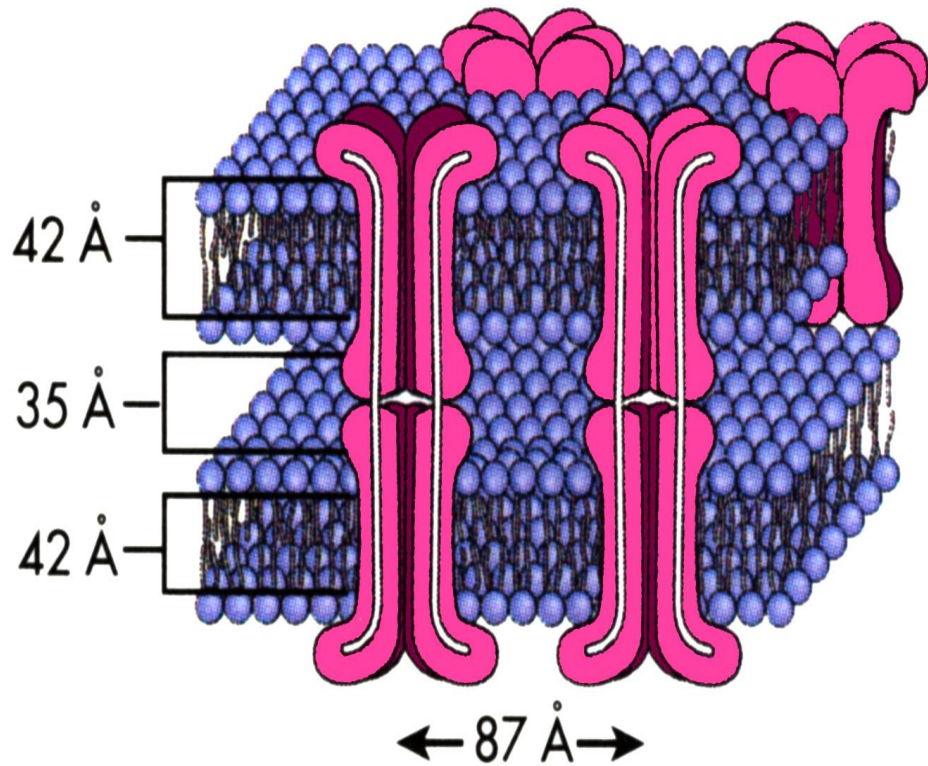
## ❖ اتصالات محکم (Tight Junction or Zonula Occludence):

- ✓ در لبه راس سلولهای اپیتلیالی روده و کلیه وجود دارد
- ✓ سد نفوذپذیر (نشستی) به یونها و موادمحلول از یک طرف اپیتلیوم به طرف دیگر آنست
- ✓ سبب حفظ قطبهای سلولی در اپیتلیوم می شود.



❖ اتصالات شکافی یا نکسوس (Gap Junction):



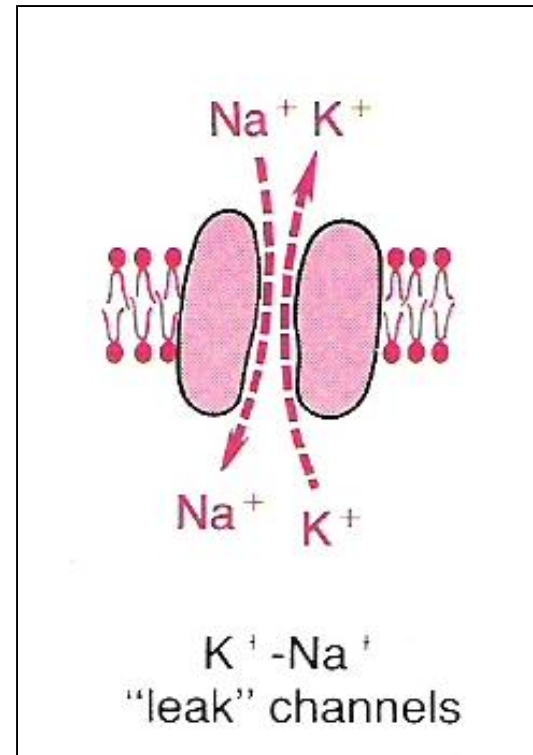
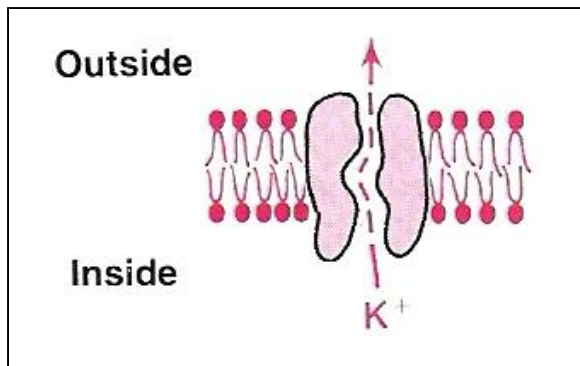
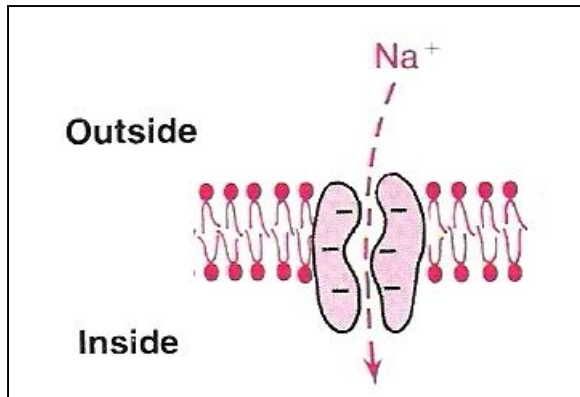




# انواع کانالهای یونی غشای سلولی

## • کانالهای نشتی (Leak Channel):

- فاقد دریچه بوده و دارای مجرای همواره باز است
- برای هر یونی اختصاصی است و فقط اجازه عبور آن یون را می دهد

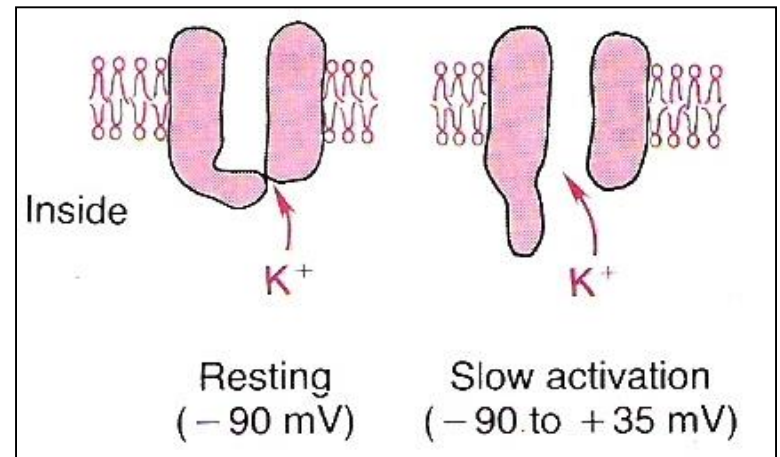
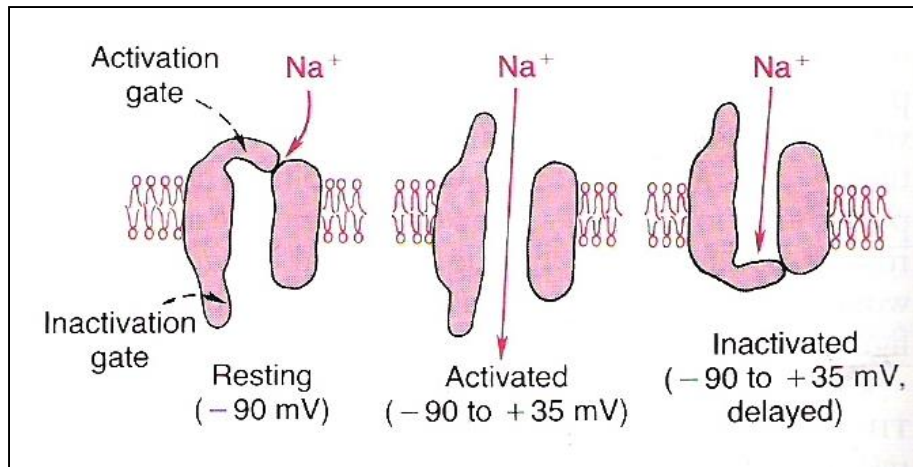


## • کانالهاي دريچه دار:

✓ وابسته به ولتاژ (الکتریکي):

- وضعیت باز یا بسته بودن کانال به اختلاف پتانسیل دو سوي غشاء بستگی دارد  
- دريچه، حساس به تغییر ولتاژ بوده و بر این اساس در دو وضعیت باز یا بسته قرار می  
گیرد

- برای هر یوني اختصاصی است و فقط اجازه عبور آن یون را می دهد



## ✓ وابسته به لیگاند:

- علاوه بر دریچه، واجد گیرنده برای يك لیگاند اختصاصی است
- اتصال لیگاند به گیرنده سبب تغییر شکل فضایی کانال از جمله دریچه آن می شود
- برای هر یونی اختصاصی است و فقط اجازه عبور آن یون را می دهد

## ✓ کانالهای دریچه دار کششی (stretch-dependent channel)

- حساس به کشش وارده بر غشای سلولی
- برای هر یونی اختصاصی است و فقط اجازه عبور آن یون را می دهد