

# HÜCRE

Dr. Yasemin Sezgin

*yasemin sezgin*

# HÜCRE NEDİR ?

- ◉ Görev ve yapı bakımından canlılığın bütün özelliklerini gösteren en küçük birime **HÜCRE** denir.

- İlk defa 1665 yılında Robert Hook mantar dokusunu incelemiş gözlemlediği dokularda küçük boşluklar görmüş ve bu boşluklara içi boş odacıklar anlamına gelen HÜCRE demiştir.



# THEODORE SCHWANN & MATTHIAS SCHLEIDEN → HÜCRE TEORISI

Hücre teorisi

*“bütün organizmalar hücrelerden yapılmıştır”*



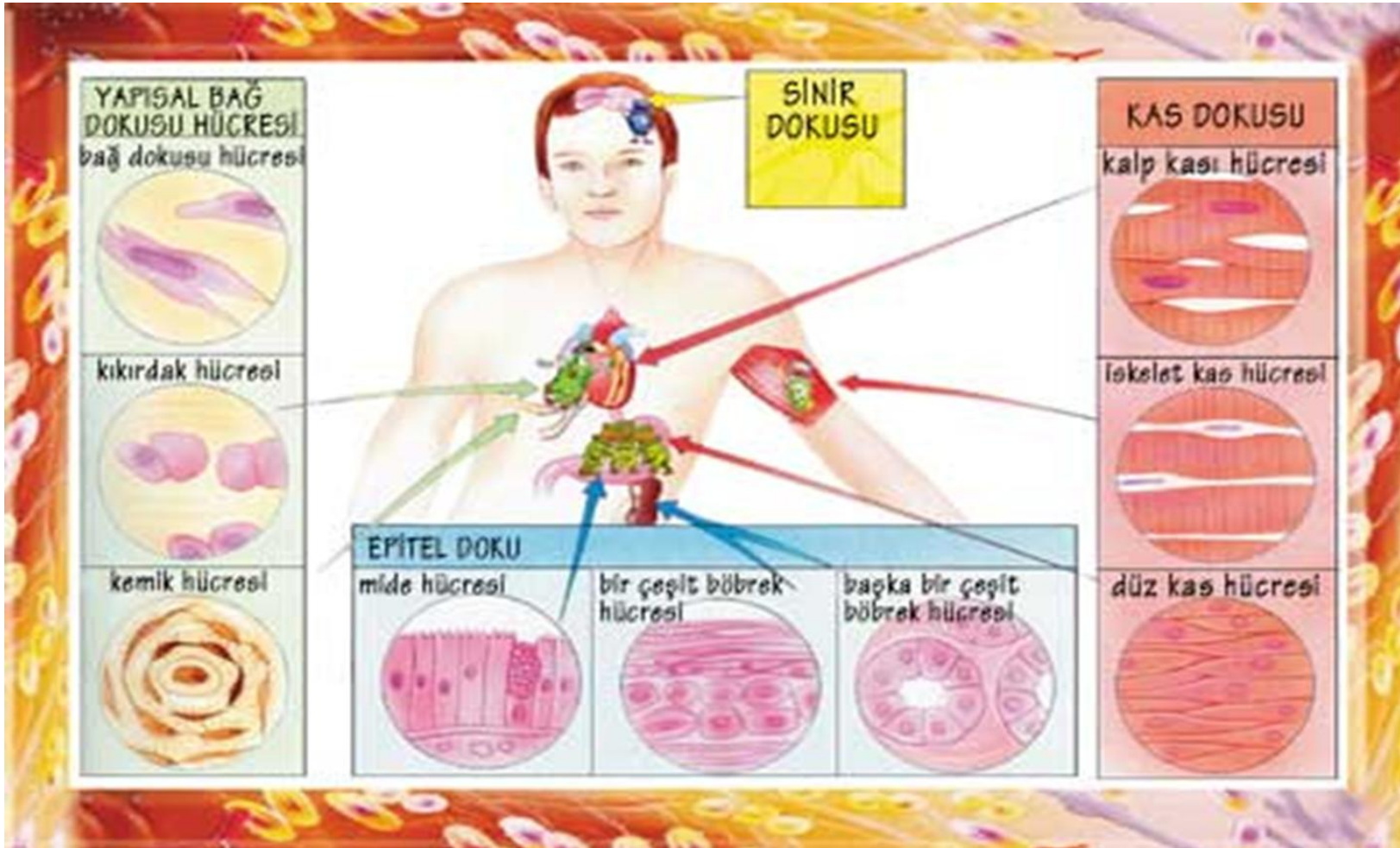
Theodore Schwann



Matthias Schleiden

- ⦿ **Canlıların yaşamını sürdürebilmek için yaptığı solunum , boşaltım , dolaşım , beslenme , sindirim gibi faaliyetlere YAŞAMSAL FAALİYETLER denir.**
- ⦿ **Canlılarda gerçekleşen yaşamsal faaliyetlerin tamamı hücre tarafından gerçekleştirilir.**
- ⦿ **Yani *HÜCRENİN GÖREVİ* , yaşamsal faaliyetleri gerçekleştirmektir.**

Hücrelerin şekilleri ve büyüklükleri farklı farklıdır :  
Hücrelerin büyüklükleri  
Memeli Hücreleri ortalama 7-50 mikrometre olabilir.

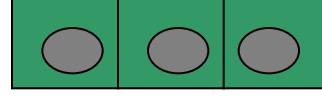


# HÜCRE ŞEKİLLERİ

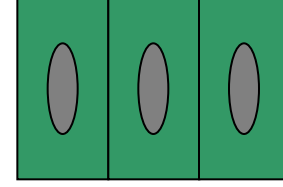
- Hücreler fonksiyon ve buldukları yerlere göre değişiklikler gösterebilirler. Bazı epitel hücreleri salgı durumuna göre uzar veya kısalabilir. Akyuvarlar damar duvarından geçerken uzar kısalırlar.
- Yassı, kübik, prizmatik, pramidal, oval, yuvarlak, mekik, iplik veya yıldız şekilli olabilirler.



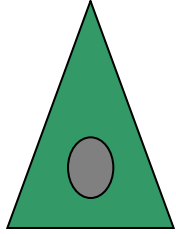
Yassı



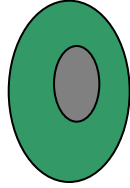
Kübik



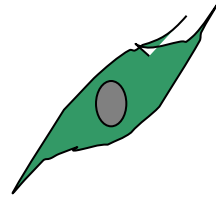
Prizmatik



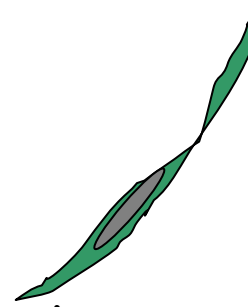
Pramidal



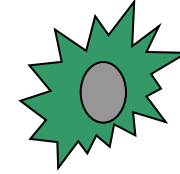
Oval



Mekik



İplik

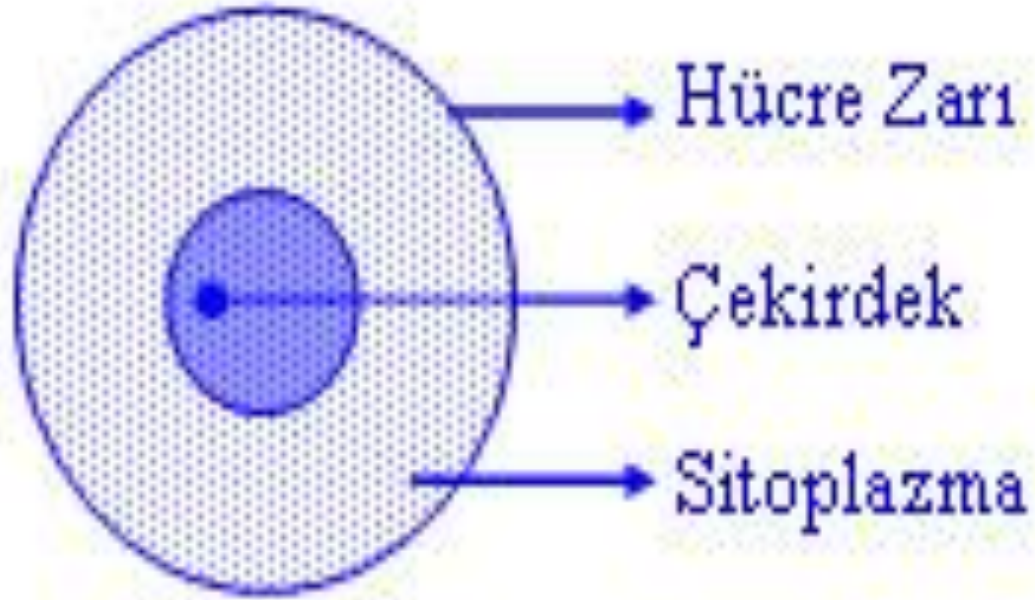


Yıldız

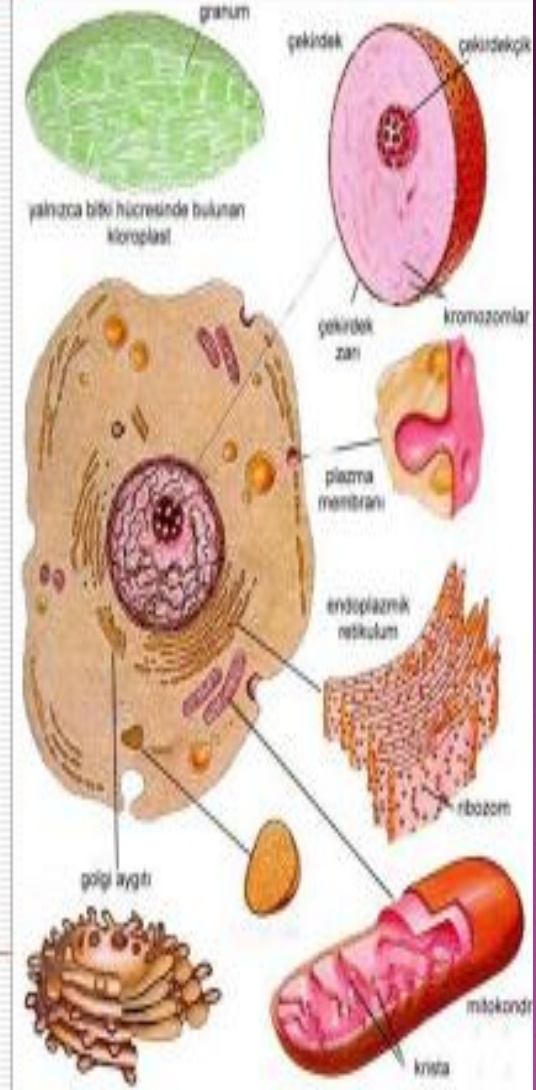


# HÜCRENİN YAPISI

Hücre dıştan içe doğru hücre zarı, sitoplazma ve çekirdekten oluşur.



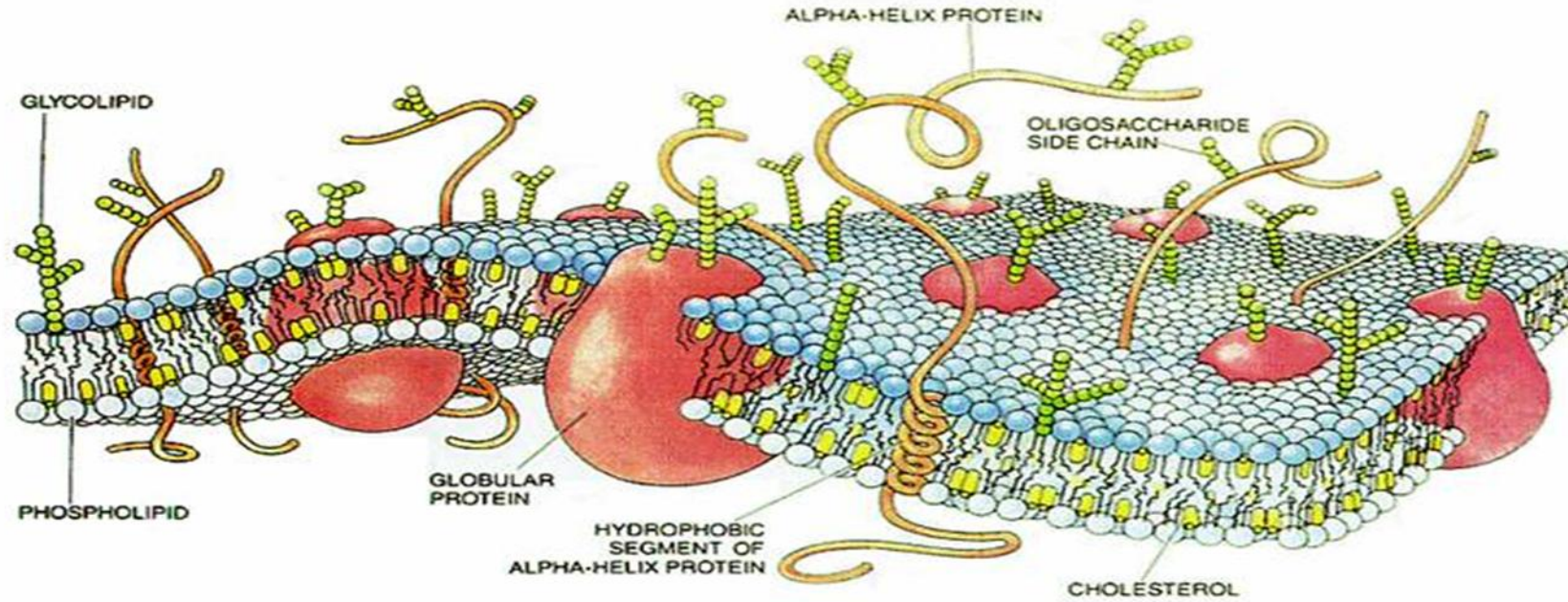
- 1. Hücre zarı
- 2. Çekirdek
- 3. Sitoplazma



# HÜCRE ZARI

- ◉ Tüm hücrelerde bulunur.
- ◉ Hücreyi dış ortamdan ayırıp bir bütün halinde tutar.
- ◉ Hücre zarı 1972 yılında Singer ve Nicolson'un ortaya koyduğu «sıvı mozayik modeli» olarak bilinen yapıdadır.
- ◉ Hücre zarı; canlı, esnek, akışkan ve seçici-geçirgendir.
- ◉ Üzerinde porlar bulunur.
- ◉ Çok ince olduğu için yapısı ancak elektron mikroskopunda görülür.
- ◉ Yapısında proteinler, yağlar ve karbonhidratlar vardır.

# HÜCRE ZARI



## ◉Membran Lipidleri

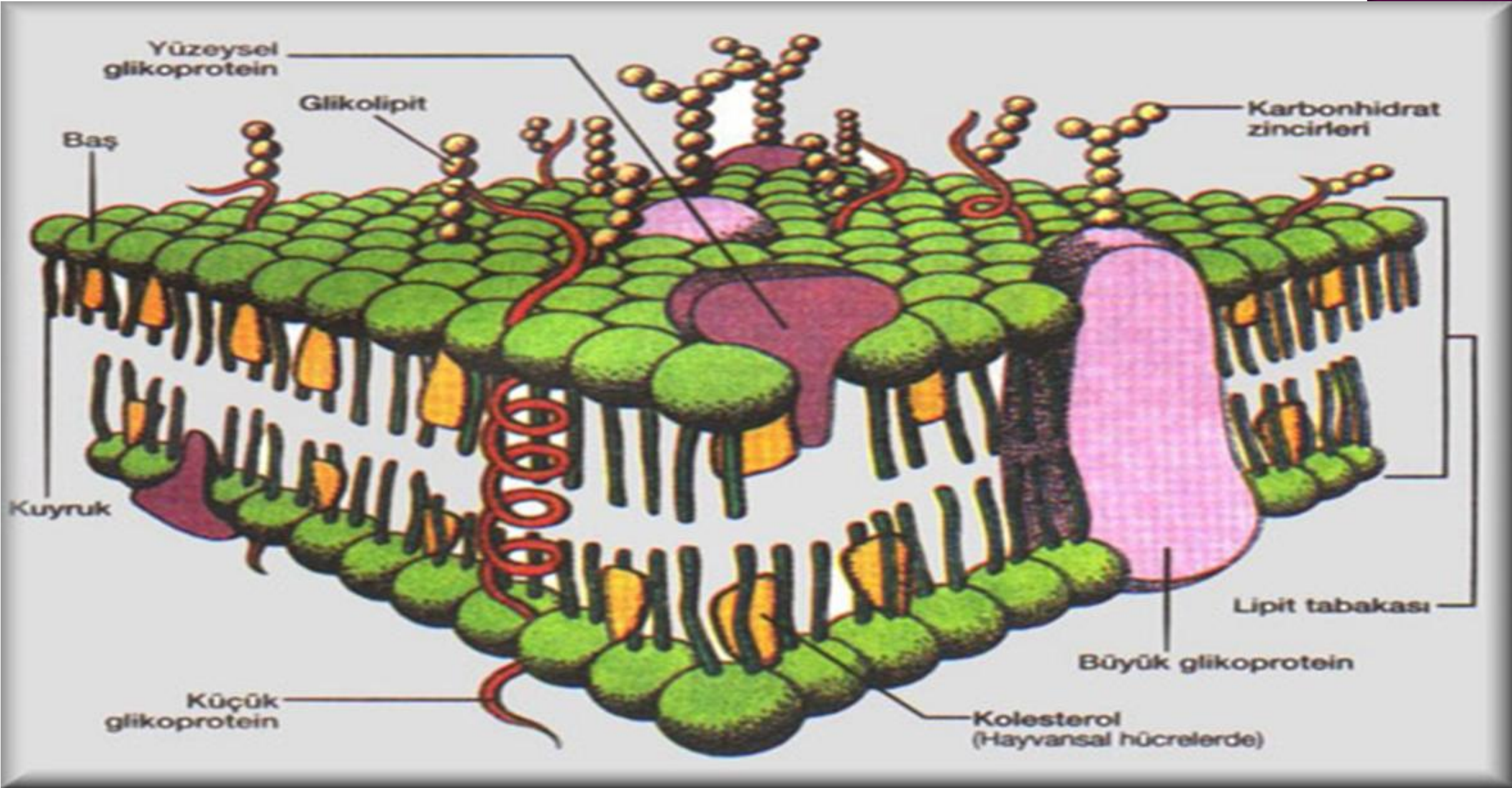
- ◉Çift sıra lipid tabakası içinde yer alan proteinler ve bunlara bağlanan karbohidratlardan oluşur
- ◉Membran lipidleri genellikle doymamış yağ asitlerini içerir bu nedenle akışkandır
- ◉Membran lipidleri genellikle fosfolipidlerdir
- ◉Ayrıca membranda kolesterol ve glikolipidlerde bulunur
- ◉Kolesterol yağ asitlerine bağlanarak membran akışkanlığını ayarlar
- ◉Glikolipidler ise genellikle membranın dış yüzeyinde yer alır. Bakteri toksinlerine karşı reseptörgörevi yaparlar

## ◉Membran Proteinleri

- ◉Membranda yer alan proteinler ise
- ◉Spesifik moleküllerin hücre içine ve dışına taşınmasına yardım eden **taşıyıcı proteinlerdir**
- ◉Bazı proteinler membrandaki biyokimyasal olaylarda görevli **enzimlerdir**
- ◉Bir kısmı hücrenin **antijenik özelliğini belirler**
- ◉Bazıları ise kimyasal ve fiziksel sinyallerin iletiminde görevli **reseptörlerdir**

## Membran karbohidratları

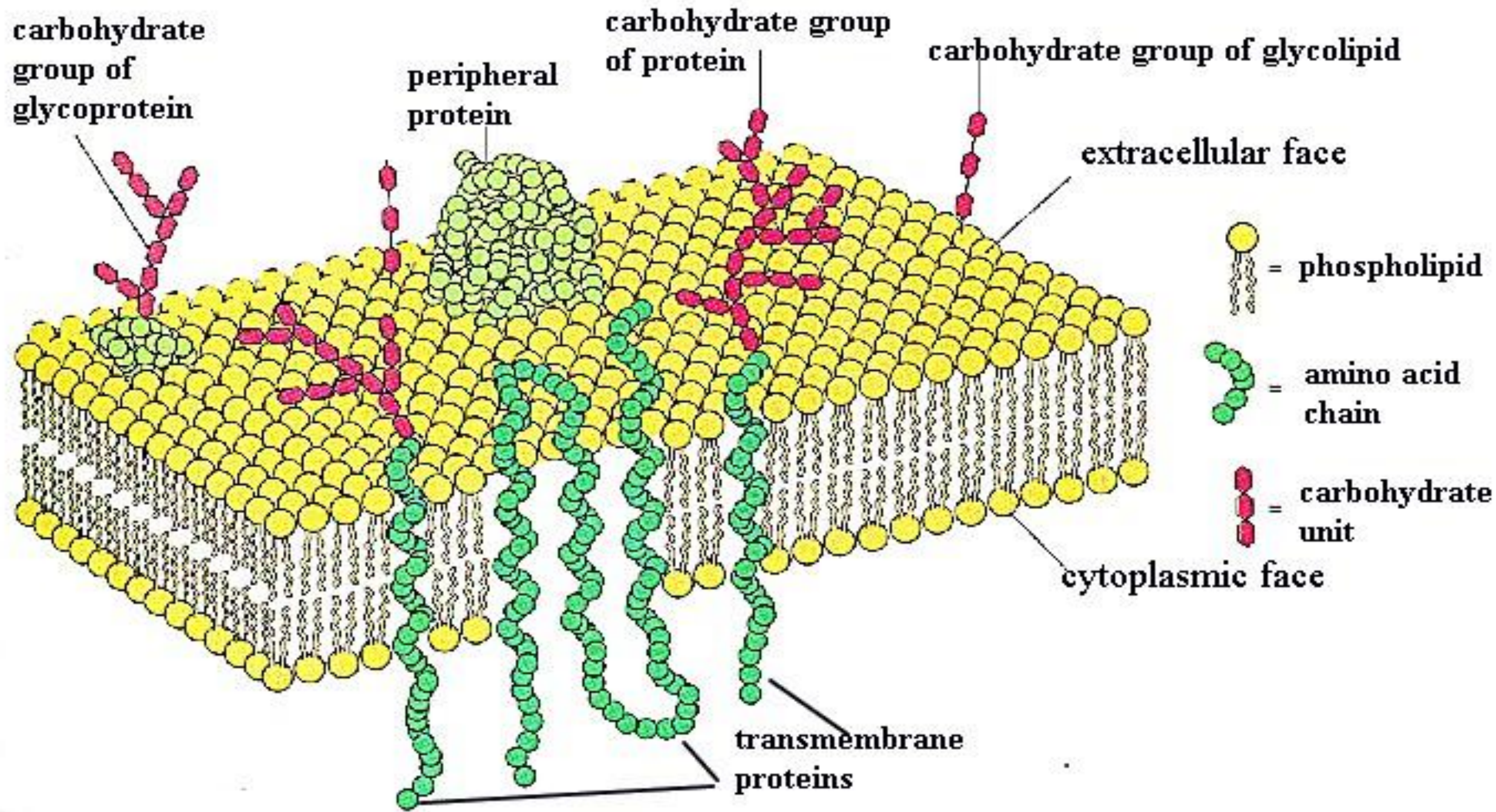
- ◉ Membran karbohidratları daha çok proteinlerle ve daha az oranda lipidlerle bağlanmış olarak bulunur. Görevleri;
- ◉ Hücre zarının korunmasını sağlamak
- ◉ Hücre membranını dıştan **glikokaliks** denen karbonhidrat yapısında örtü çevirir.
- ◉ Glikokaliks'teki sialik asit negatif elektrik yüküne sahiptir.
- ◉ Hücrelerin doku halinde bir araya gelmesini sağlamak
- ◉ Hücre yüzeyinin pH sını kontrol etmek
- ◉ Hücreye antijenik özellik vermek

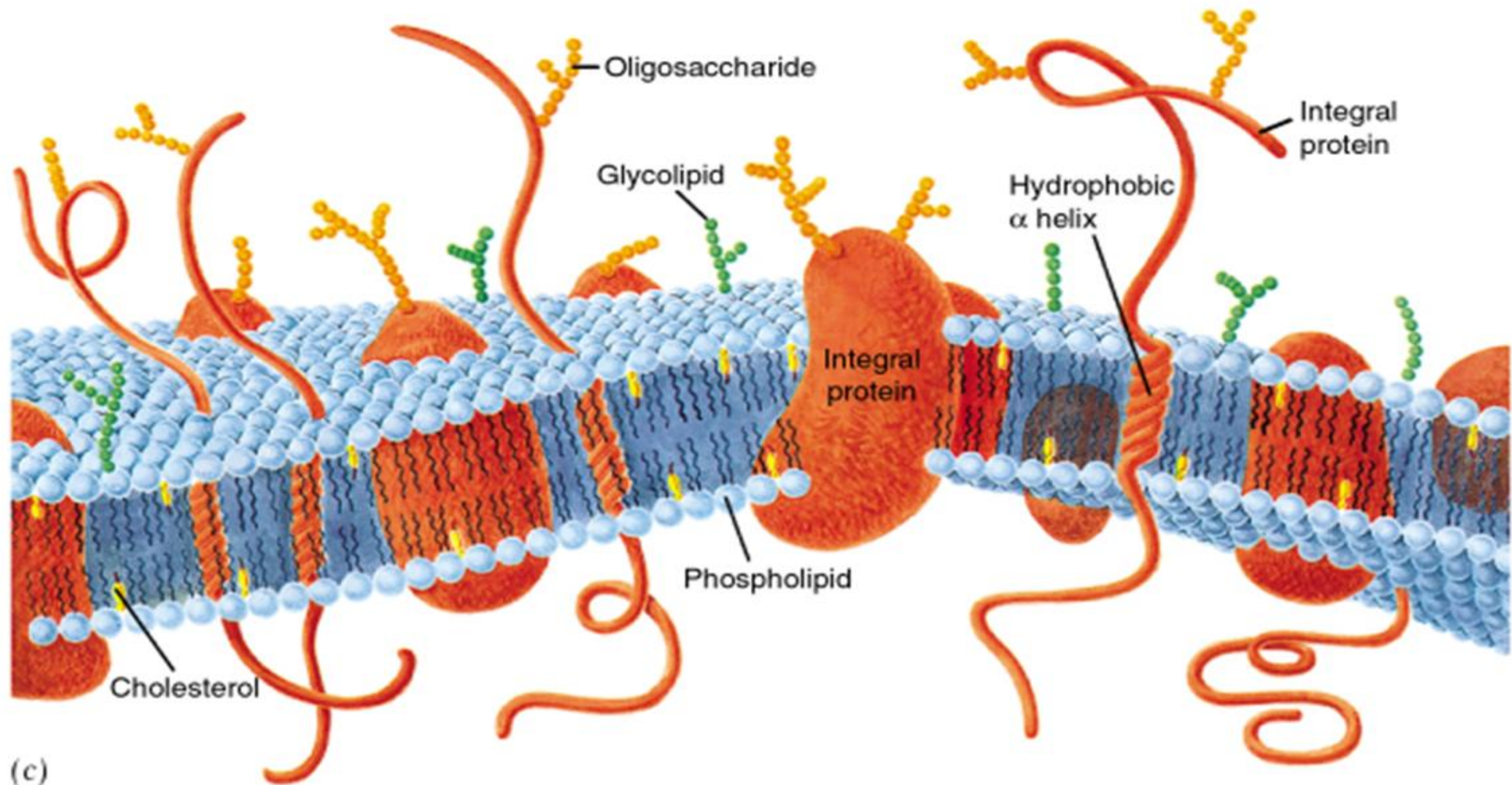


# ◎ HÜCRE ZARININ GÖREVLERİ:

1. Hücre zarı, hücreyi dış ortamdan ayırır,
2. Hücreye şekil verir,
3. Hücreyi dış etkilere korur,
4. Hücreye dışarıdan gelen uyarıları alır
5. Hücre-hücre ilişkisini sağlar
6. Hücrenin bulunduğu ortamla madde alış-verişi yapmasını sağlar.
  - a. Makrotransport
    - i. Pinositoz ve Fagositoz
    - ii. Reseptör aracılı fagositoz
  - b. Mikrotransport
    - i. Basit difüzyon
    - ii. Taşıyıcılar aracılı transport
      - I. Kolaylaştırılmış difüzyon
      - II. Aktif transport







(c)

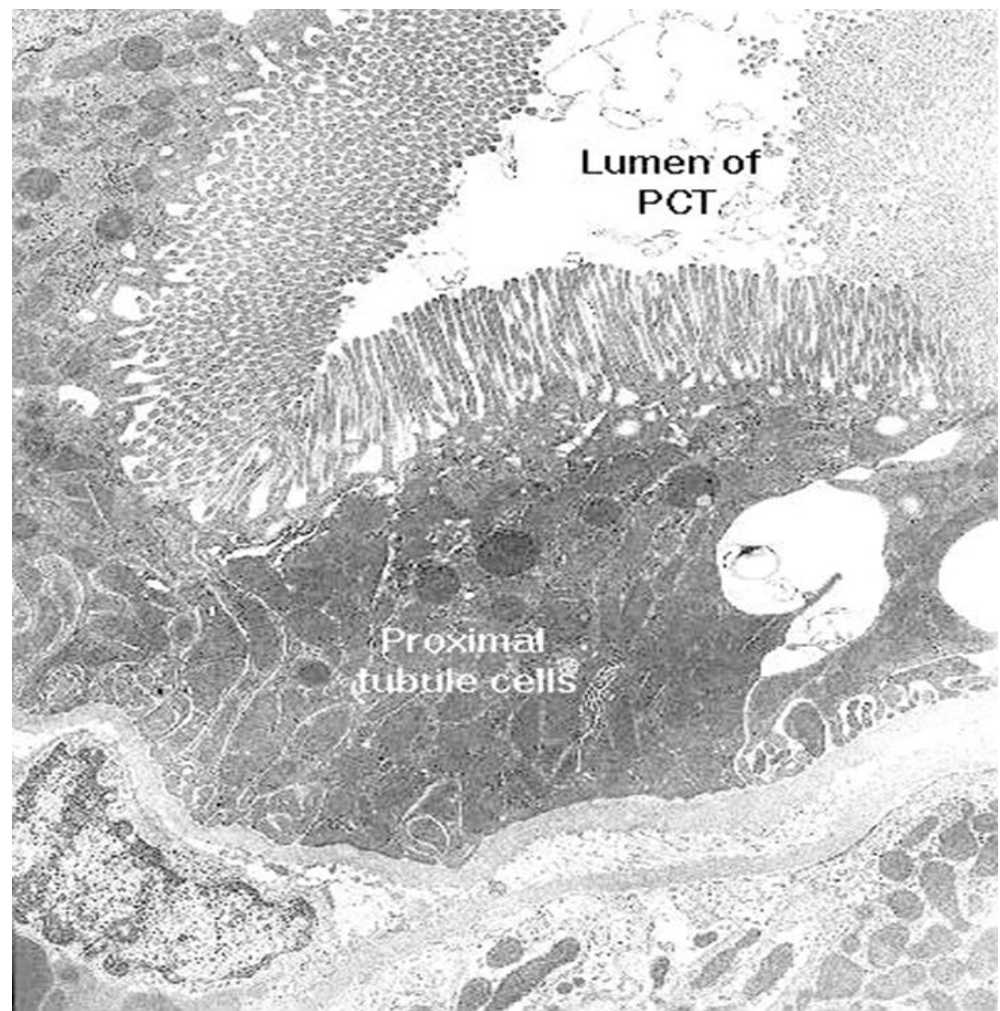
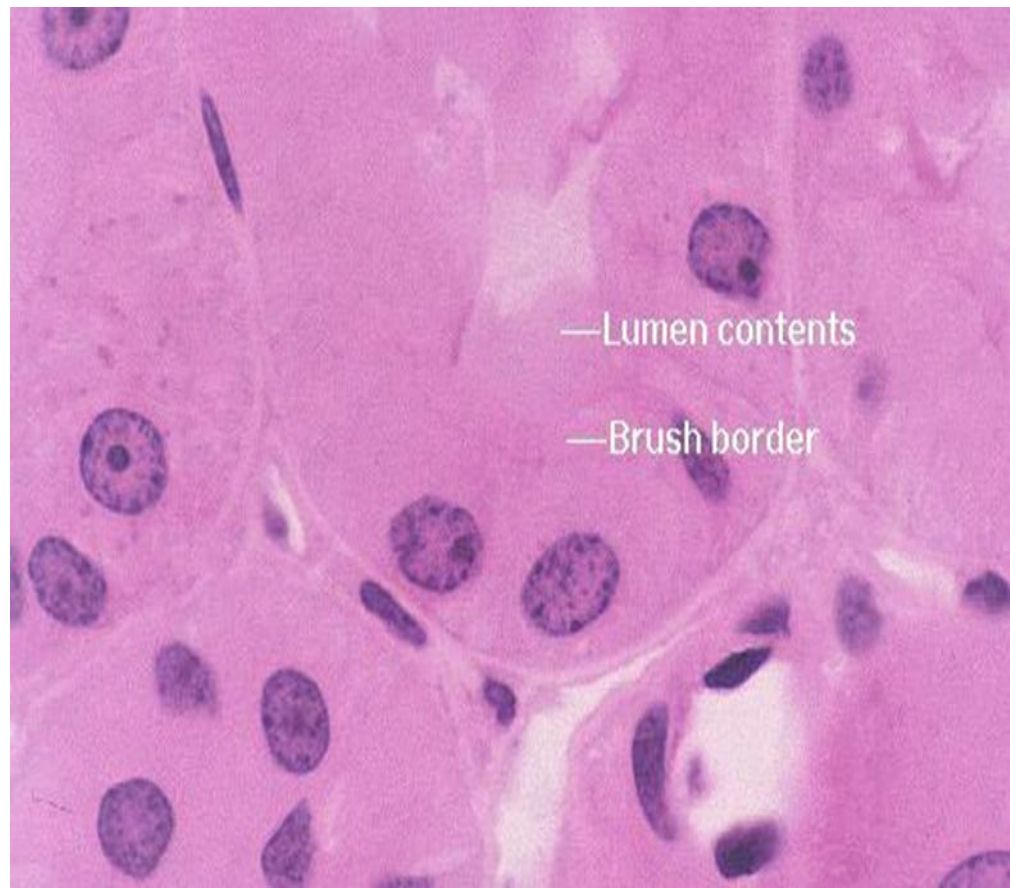
From D. Voet and J. G. Voet, *Biochemistry*, 2nd ed., copyright © 1995, John Wiley & Sons, Inc.  
Reprinted by permission of John Wiley & Sons, Inc.  
Copyright 1999 John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

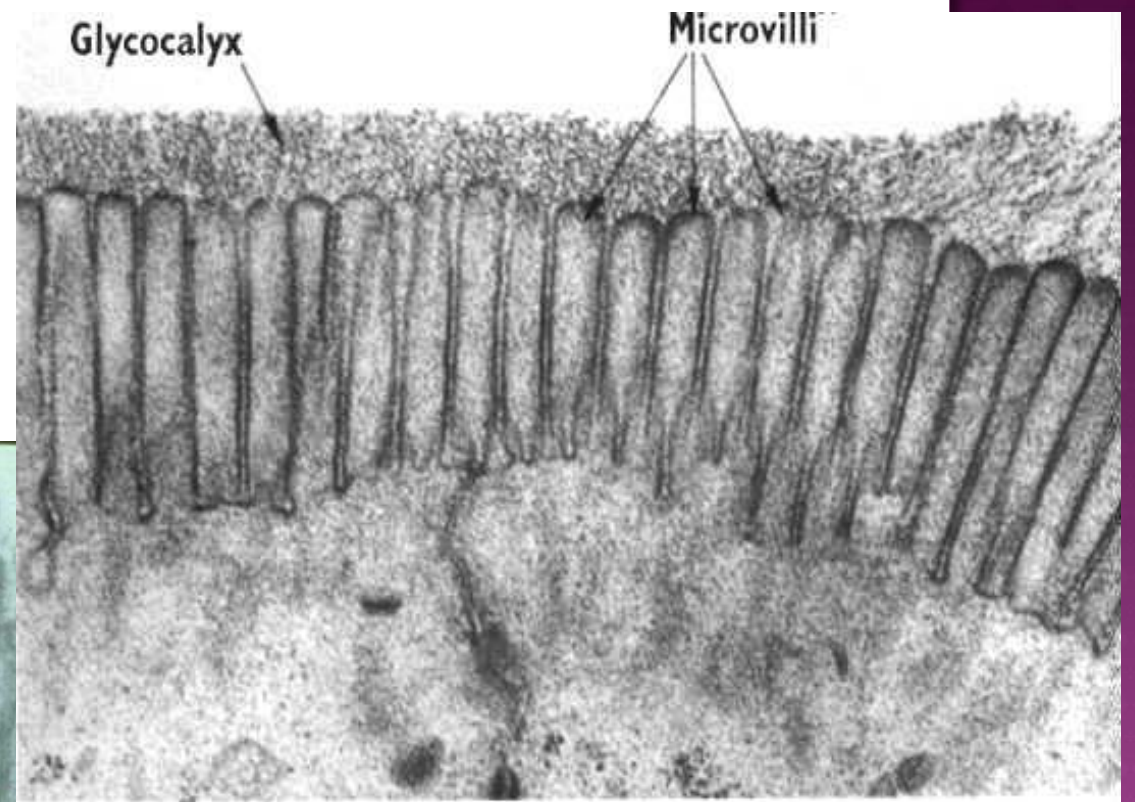
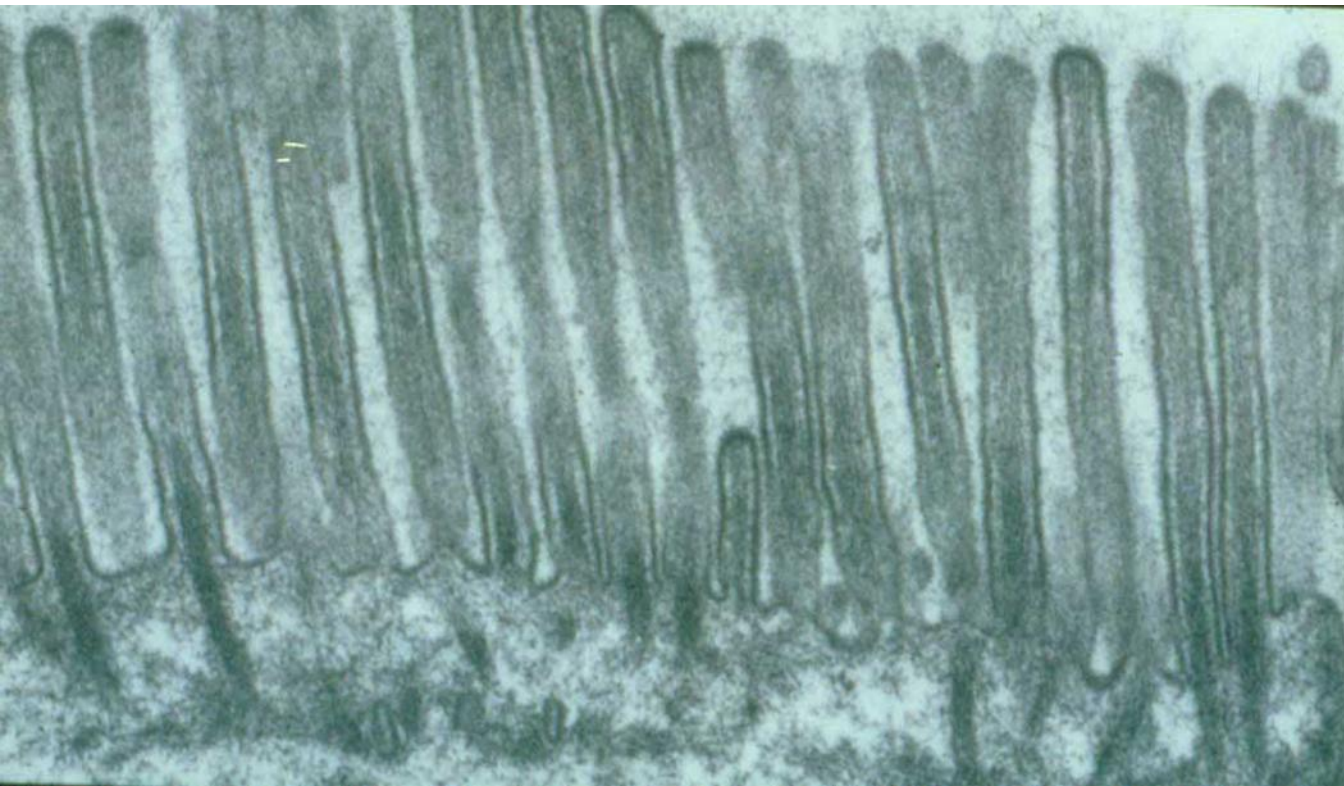
# HÜCRE YÜZEYİNİN UĞRADIĞI MORFOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER:

## 1) HÜCRENİN YÜZEY FARKLILAŞMALARI

### a) Mikrovilluslar:

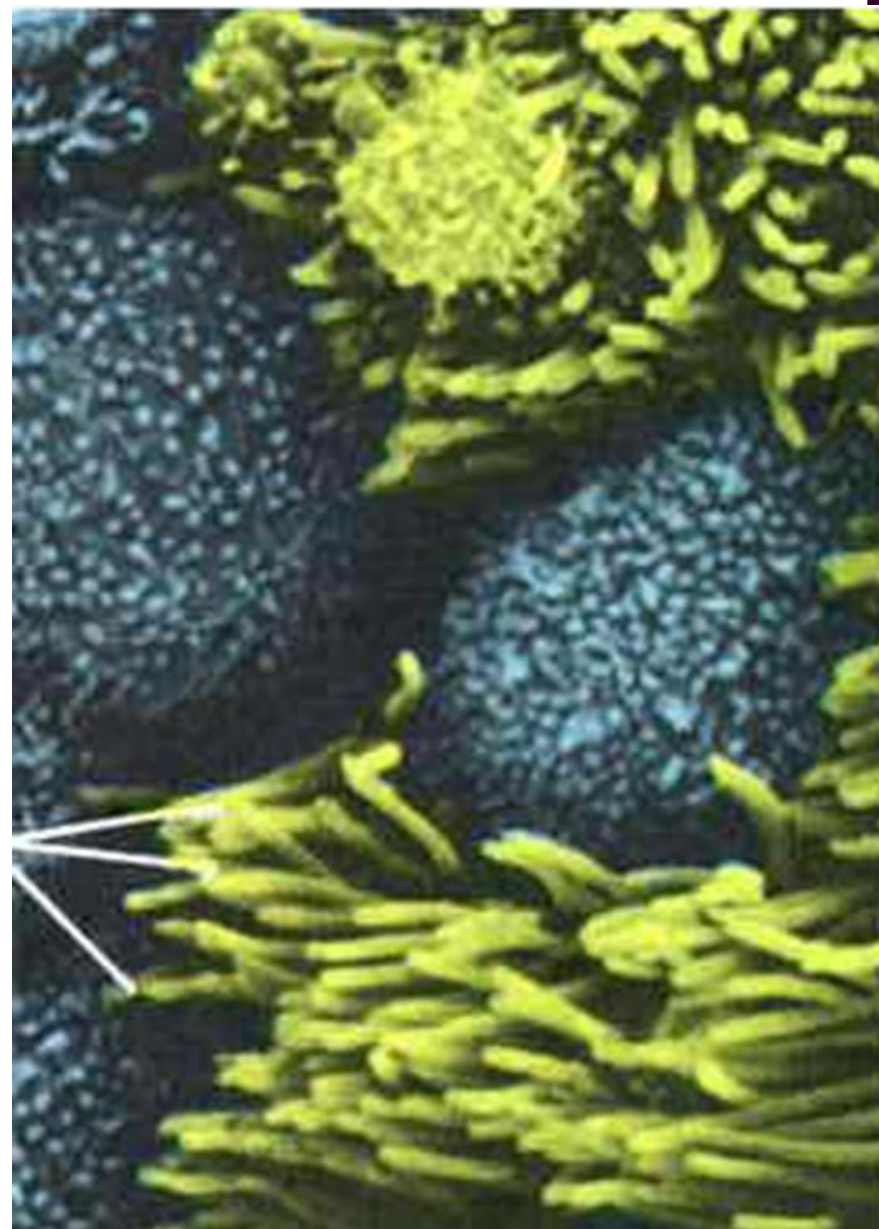
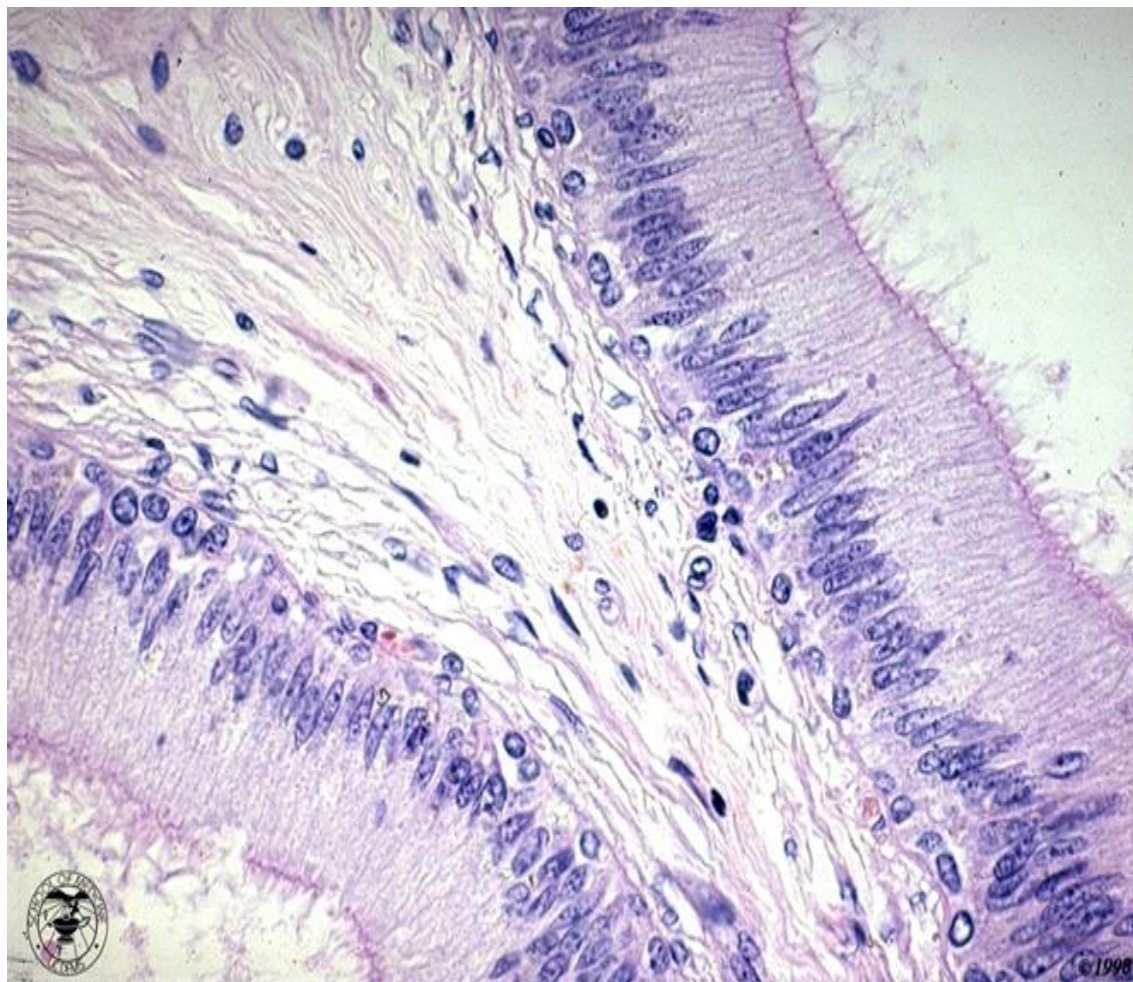
- ◉ Evaginasyon ile şekillenirler:
- ◉ Boyları 1 mikrondan daha küçüktür.
- ◉ Barsak, böbrek prox. tubulus hücreleri vs. de bulunur.
- ◉ Hücre yüzeyini genişletirler.
- ◉ Her bir mikrovillus içinde 20-30 adet aktin flamanı vardır





## b) Titrek tüyler (Cinociliumlar):

- Kalıcı sitoplazmik yapılar. 0,2-10 mikron olabilir.
- Hücrenin apikal yüzeyine dik birbirine paralel hareketli uzantılardır
- Enine kesitlerde ipliksel oluşumlar vardır.
- Bunlar 9 çift olarak periferde ve 1 çifti merkezde bulunan mikrotubuluslardır
- Hareketleri ile mukus ve epitel ile ilgili çeşitli sıvılar hareketleri yönünde dalgalandırır
- Sıvılardaki maddeleri hareketleri yönünde iterler
- Solunum yollarında boldur.



## c) Kamçılar= Flagellum

- ⦿ Harektli ve kalıcı sitoplazmik uzantılardır.
- ⦿ Titrek tüylerden daha uzundurlar. En tipik örnek spermatozoonun kuyruğu dur.



## 2) HÜCRELERİ BİRBİRLERİNE BAĞLAYAN DEĞİŞİMLER=YAN YÜZ

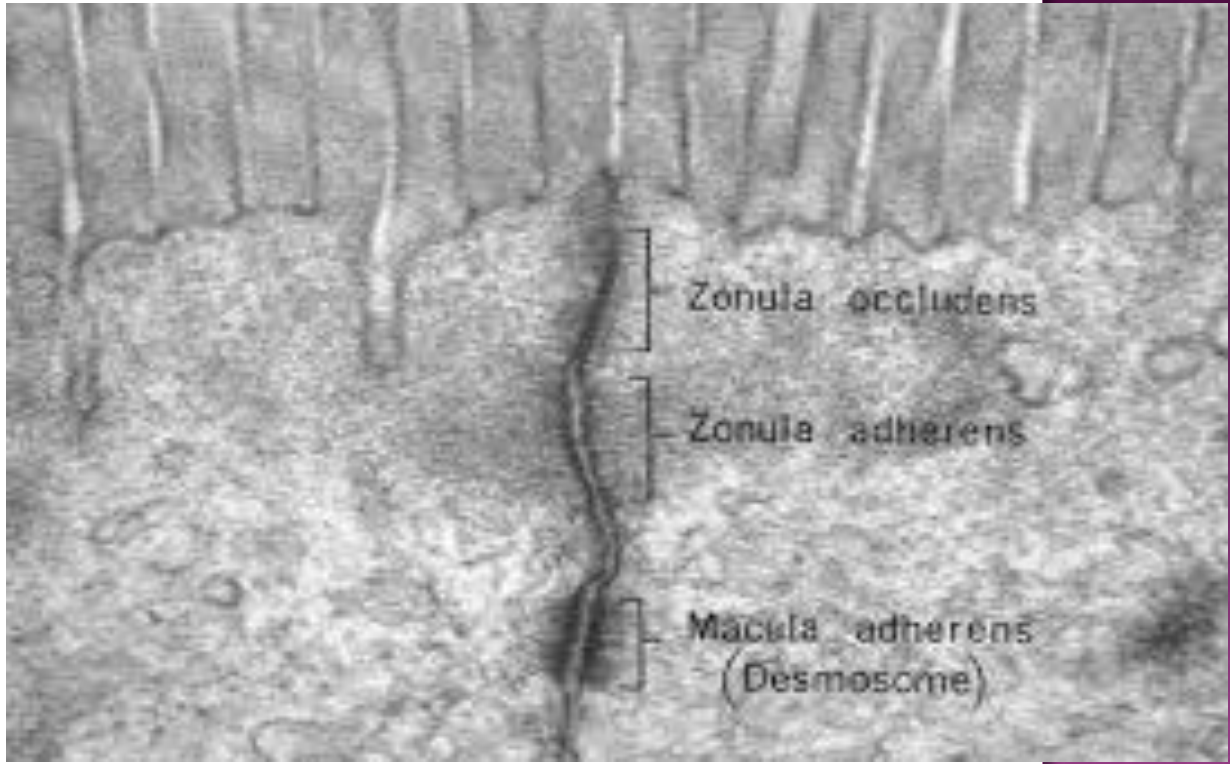
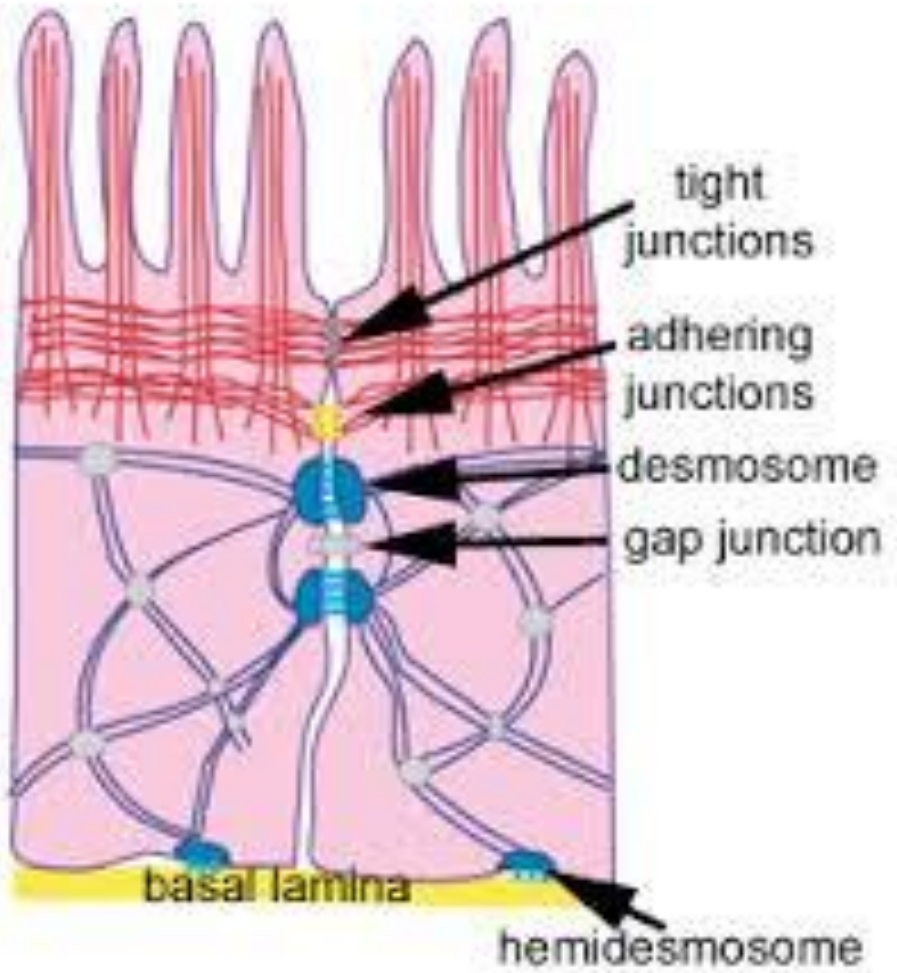
### FARKLILAŞMALAR (HÜCRE ADEZYON MOLEKÜLLERİ =INTEGRİNLER)

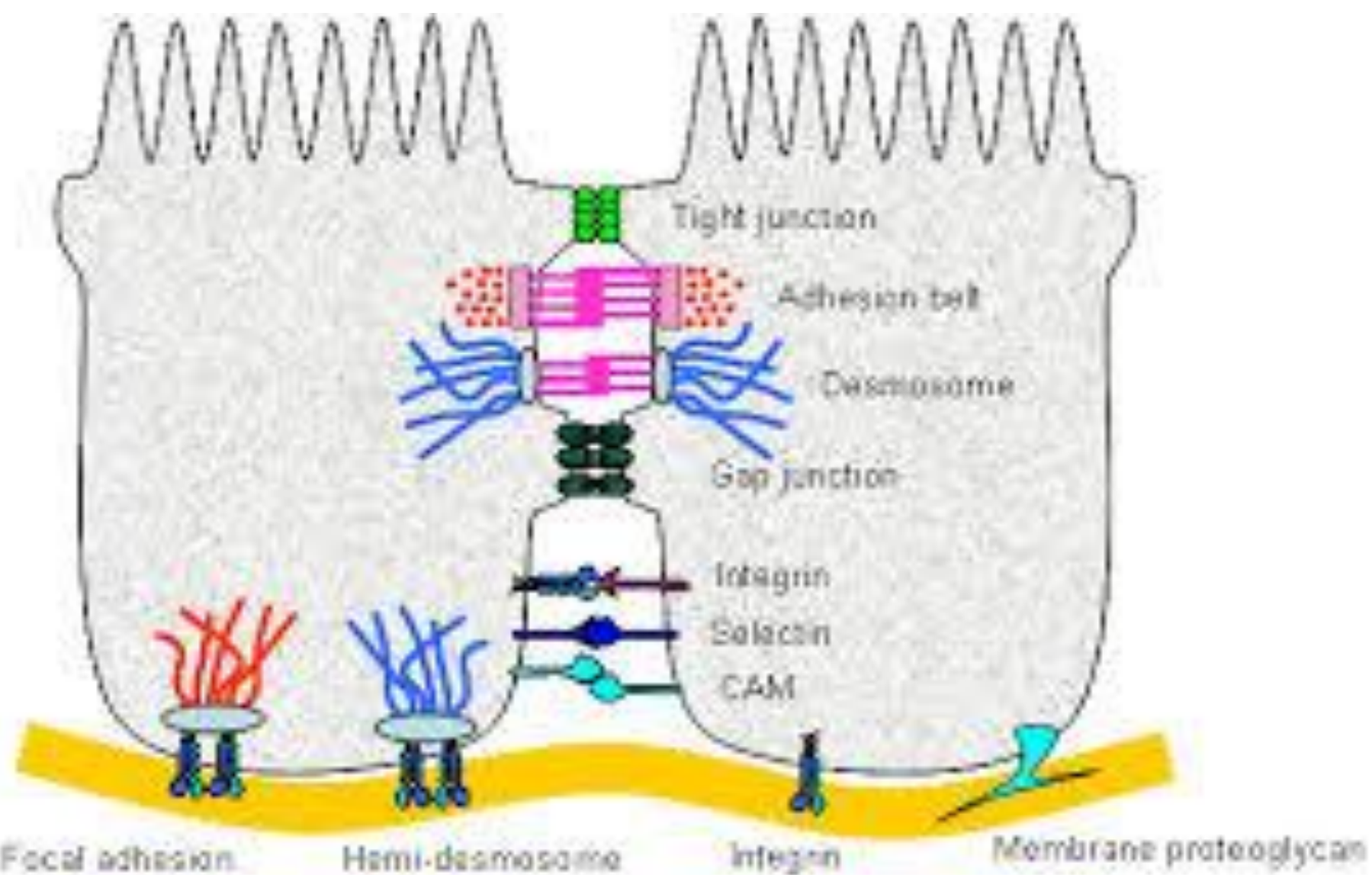
#### ➤ Zonula okludens (Tight junction):

- Hücrenin apikal yüzünün altında iki hücre zarının fermuar gibi birleşmesinden oluşur
- Madde geçişine izin vermez
- Fiziksel etkenlere maruz kalan dokularda iyi gelişmiş
- Tek katlı ve çok katlı epitel hücreleri arasında

#### ➤ Zonula aderens:

- Sıkı bağlantının altında yer alında yer alır.
- Hücreleri bir kemer gibi sarar
- Hücrelerin ünite halinde görev yapmasını sağlar
- Kalp kasında iyi gelişmiş



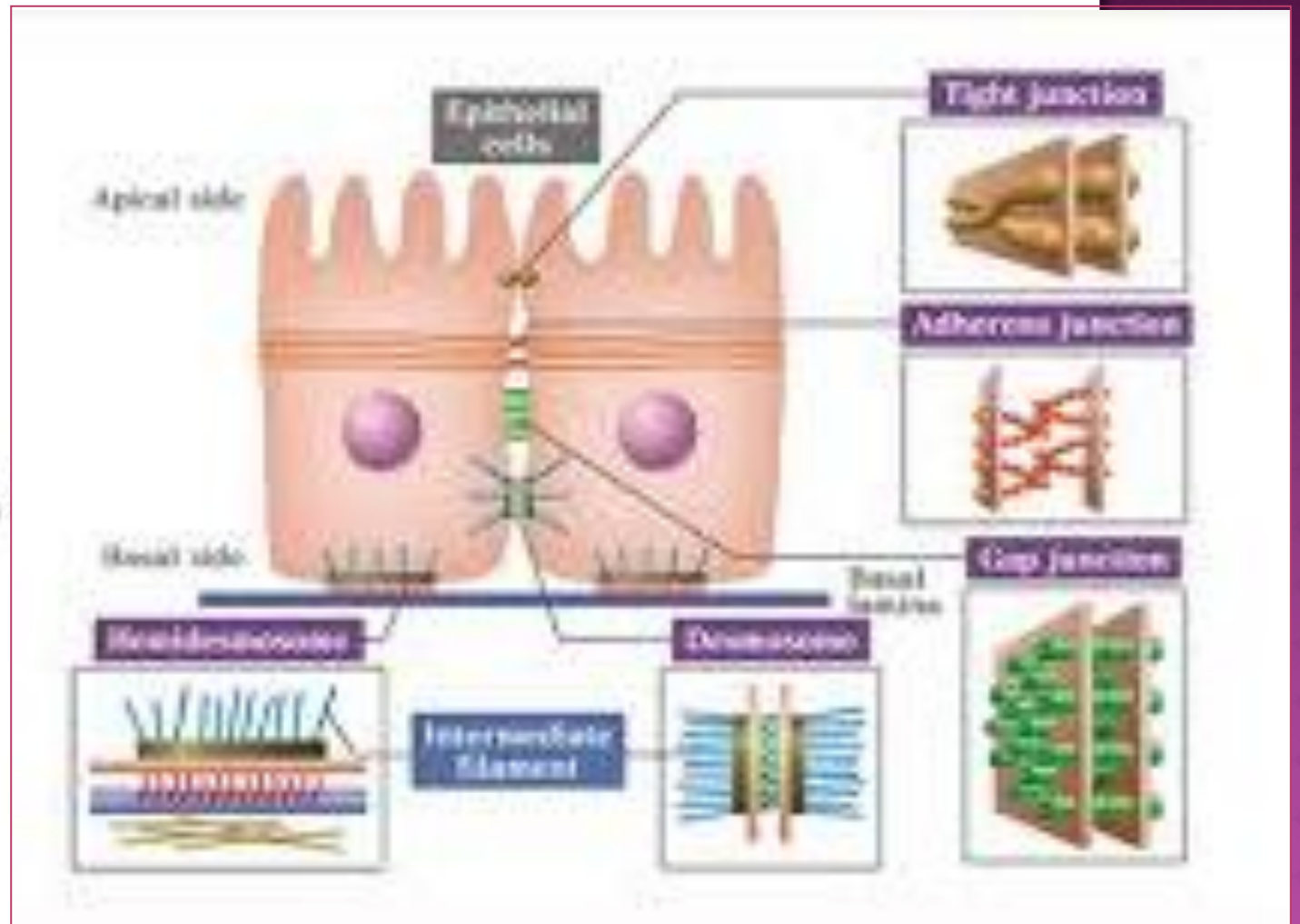
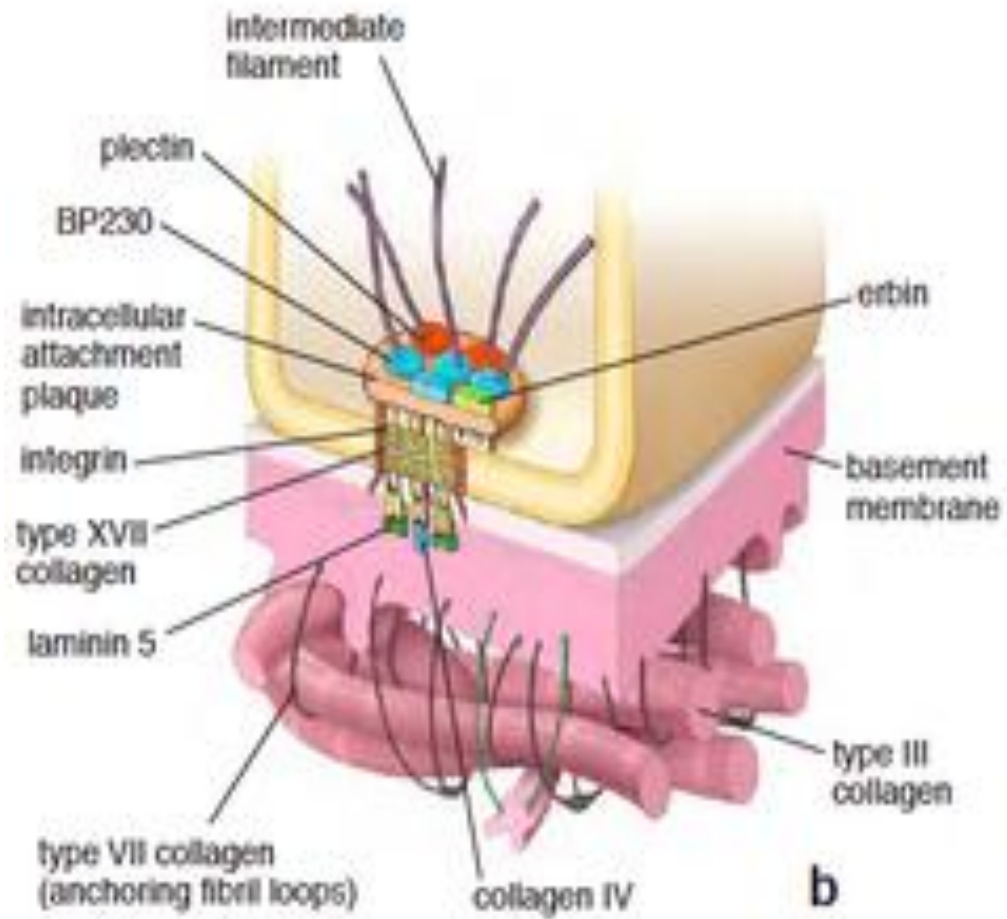


➤ **Makula aderens(Dezmozom):**

- Herbir yarısı bir hücrede olan düğme şeklindeki yapılardır
- Mekanik gerilimlere maruz kalan dokularda iyi gelişmiştir
- Epidermal spinal hücreler, uterus boynu

➤ **Hemidezmozom (Tonoflaman):**

- Epiteli bazal lamina ve bağ dokuya bağlar
- Mekaniksel basınçla karşı karşıya kalan dokularda iyi gelişmiştir
- Kutan mukoza, epidermis ve kıl follikülü hücrelerinde

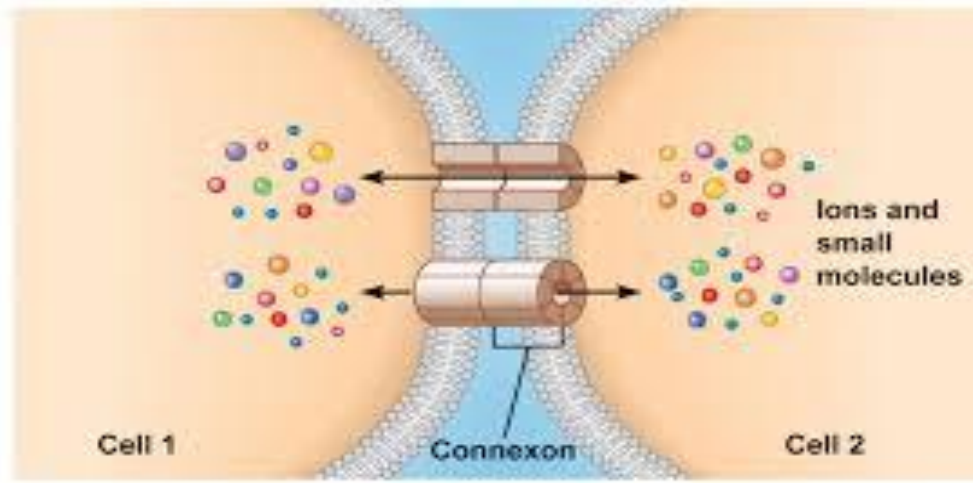


## ➤ Gap junctions:

- Hücreler arası haberleşme ve ulaşım bölgeleridir
- Bir hücreden diğerine connexin proteininden oluşmuş 7-9nm genişliğinde bir oluk uzanır
- Bu oluk ile bir hücreden diğerine madde alışverişi yapılır
- Çoğu dokuda bulunurlar

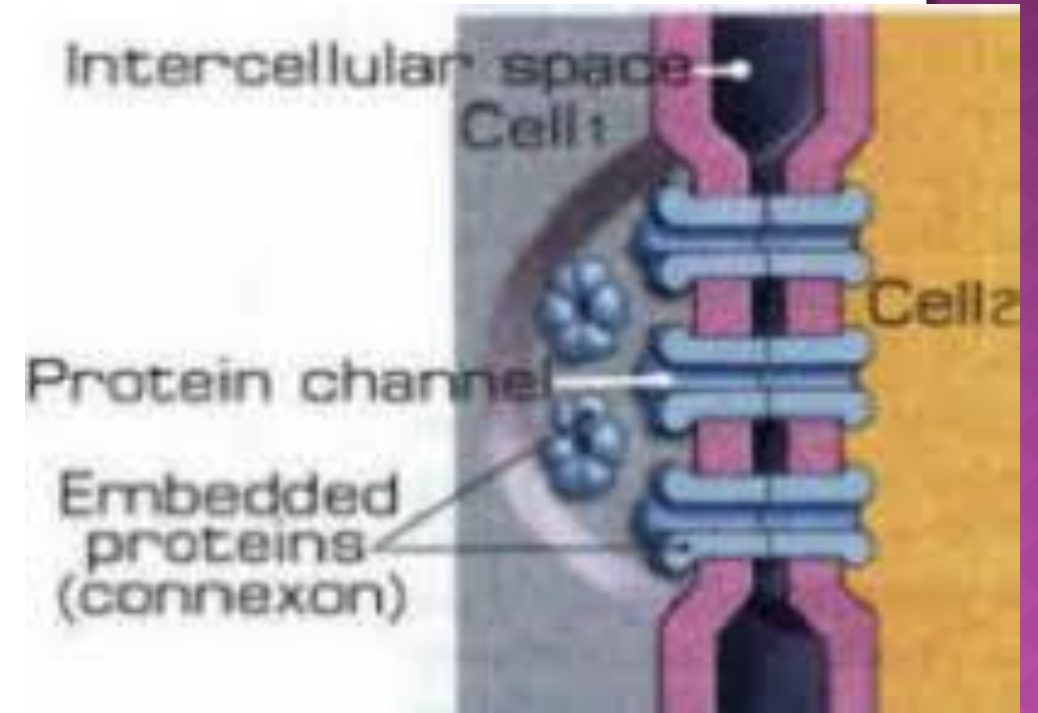
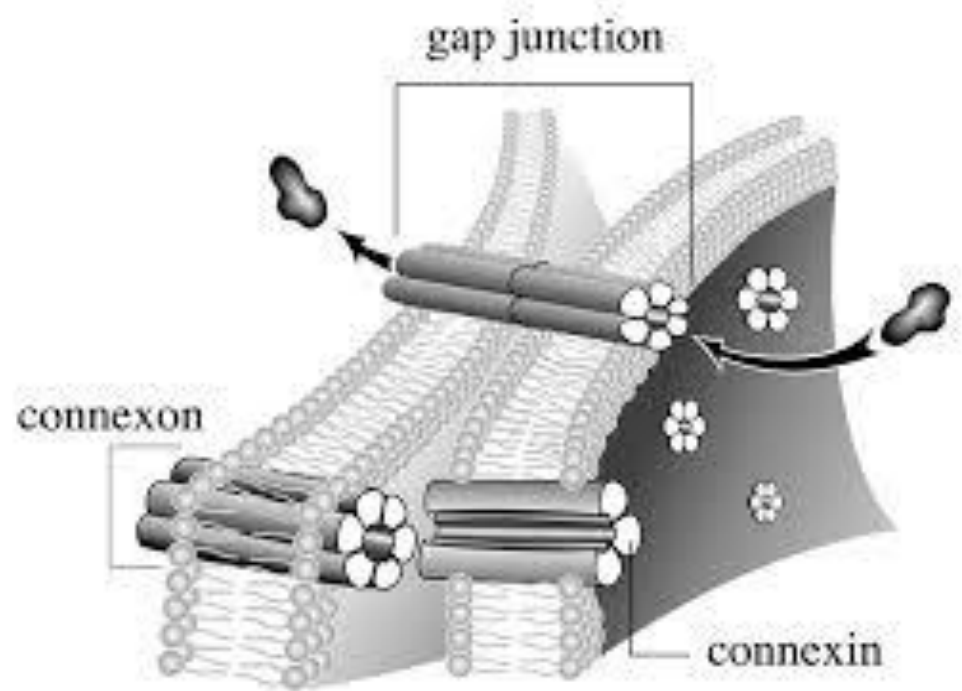
## ➤ Lateral uzantılar:

- Tek katlı epitel, endotel, mezotel ve madde alışverişinin fazla olduğu böbrek tubulus ve barsak epitelleri arasında



(a) Direct communication through gap junctions

© 2011 Pearson Education, Inc.



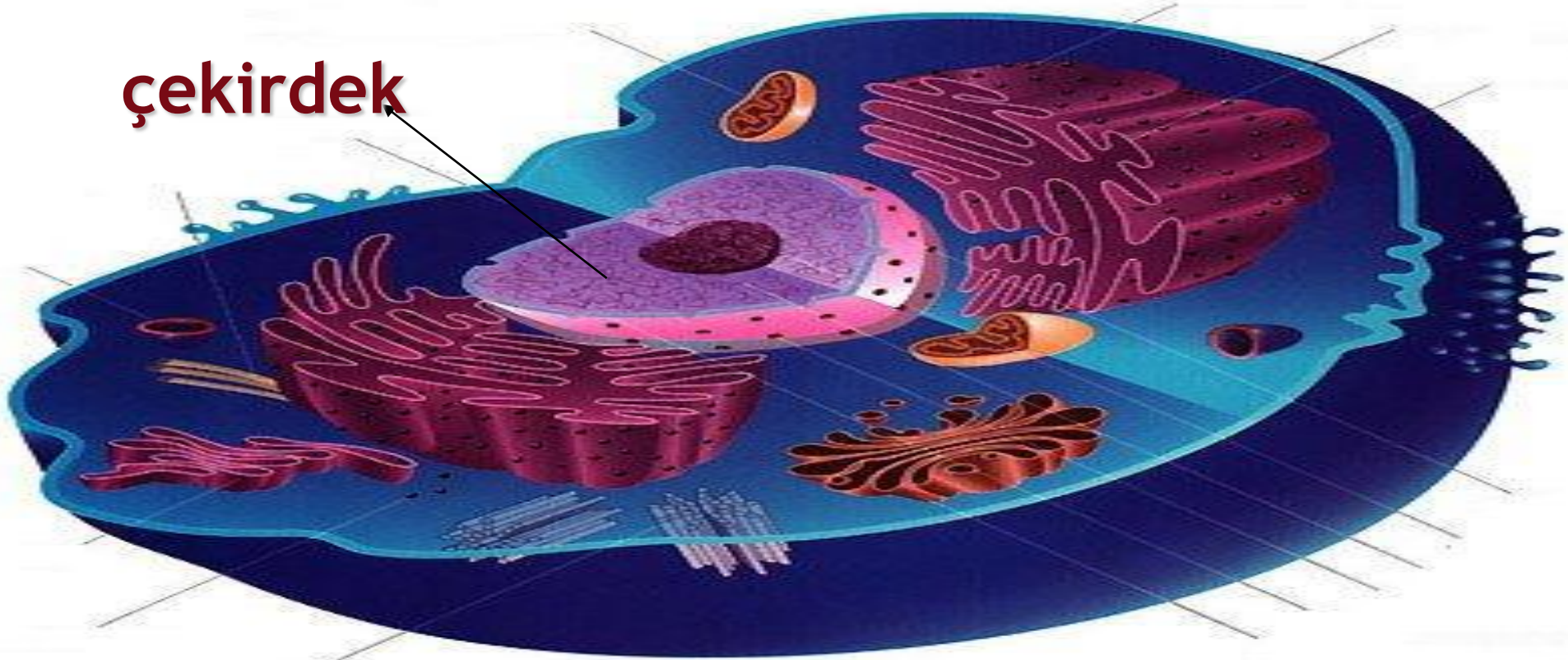
# HÜCRE ÇEKİRDEĞİ

- Hücredeki tüm yaşamsal olayların yönetim ve denetim merkezidir.
- Çift zarla çevrelenerek sitoplazmadan ayrılmış olup zarında çok sayıda büyük porlar bulunur
- Bazı hücrelerde bir tane bazılarında ise birden fazla bulunur
- Yuvarlağımsı ve genellikle ortada bulunur
- Kalıtsal bilgi taşıyan DNA molekülünü içerir
- Çekirdek; hücre bölünmesini kontrol eder. Bu sayede kalıtsal karakterleri yeni hücrelere aktarır.
- Protein sentezi yaptırarak hücre metabolizmasını kontrol eder.



# HÜCRE ÇEKİRDEĞİ

çekirdek



- DNA'nın bulunduğu ve DNA'daki bilginin RNA'ya aktarıldığı yerdir
- Çekirdeğin içini dolduran esas maddeler DNA ve protein molekülleridir
- DNA molekülleri rastgele dağılmaz, kromozom denilen yapılar içinde proteinlerle birlikte bulunurlar. İnsanda 23 çift (46 adet) kromozom vardır
- DNA molekülleri hücrede mevcut bütün proteinlerin nasıl yapılacağıının genetik bilgisini içermektedir

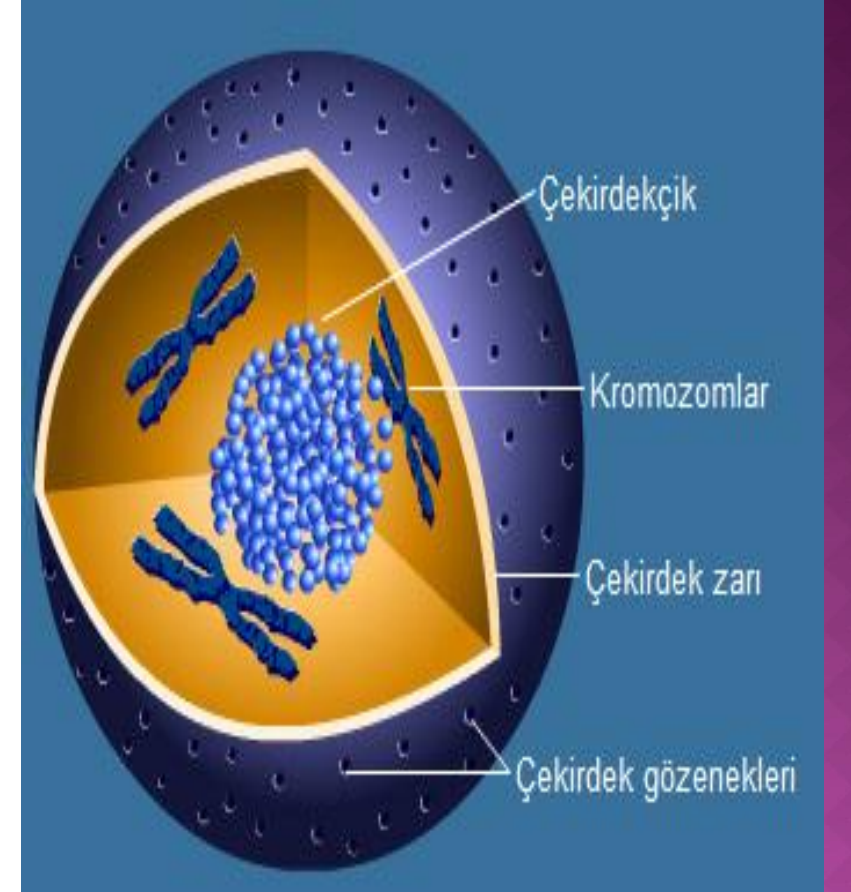
# Hücre çekirdeği dört kısımdan oluşur:

1- ÇEKİRDEK ZARI

2- ÇEKİRDEK PLAZMASI  
(KARYOPLAZMA)

3- ÇEKİRDEKÇİK

4- KROMATİN VE KROMOZOMLAR



## ÇEKİRDEK ZARI

- ◉ Çift katlı, kimyasal yapı bakımından hücre zarına benzer
- ◉ Çekirdek zarında iç ve dış zarın birleşmesi ile oluşan porlar bulunur
- ◉ Dıştaki zar ribozom taşır
- ◉ Kıvrımlar yaparak EPR kanalcıklarını oluşturur.
- ◉ Dış zara: ekzin
- ◉ İç zar: intin

## ÇEKİRDEK ÖZSUYU (KARYOPLAZMA)

- ◉ Kimyasal yapısı sitoplazmaya benzer
- ◉ Çekirdekçik ve kromatin iplikler arasını dolduran jelöz bir sıvıdır
- ◉ Sitoplazmadan çekirdeğe gelen yapı ve enerji maddeleri ile çekirdekten sitoplazmaya geçecek maddeleri içerir

# ÇEKİRDEKÇİK (NUKLEOLUS)

- ⦿ Yapısında RNA ve protein bulunur
- ⦿ Hücre bölünmesi sırasında kaybolur
- ⦿ RNA ve protein sentezi ile ilgilidir

## KROMATIN IPLİK

- ⦿ Yapısı DNA molekülünden oluşmuştur
- ⦿ Uzun ağ ve yumak şeklindedir
- ⦿ Hücre çekirdeğinin temel yapısı kromatindir
- ⦿ DNA adını verdiğimiz kalıtsal molekül özel proteinlerle birleşerek kromozomlarda paketlenmiş halde bulunur
- ⦿ Kısalıp, kalınlaşarak kromozomu oluşturur.
- ⦿ Kromozomlar birleşmiş iki parça halinde bulunur,
- ⦿ Parçaların her birine kromatid denir

# HÜCRE ÇEKİRDEĞİNİN GÖREVLERİ

- ◉ Kalıtsal bilgiyi depolar
- ◉ Hücre bölünmesinden önce kalıtsal bilgiyi iki katına çıkarır
- ◉ Kalıtsal bilginin ifade edilmesinden ve sitoplazmaya geçişinden sorumludur
- ◉ Kalıtsal bilginin ne zaman, hangi hücrede, ne kadarının ifade edileceğini kontrol eder
- ◉ Hücresel çevrede iç ve dış değişikliklere karşı uyumlanmayı kontrol eder



# HÜCRE SİTOPLAZMASI

- Hücre ile çekirdek arasını dolduran, renksiz, yarı saydam, yumurta akı kıvamında bir yapıdır.
- Sitoplazma canlıdır ve hücrenin bütün hayatsal faaliyetleri burada gerçekleşir.
- Büyük çoğunluğu sudan oluşan sitoplazmada organik ve inorganik maddeler, madensel tuzlar, vitaminler, hormonlar bulunur
- Bundan başka sitoplazmada her biri ayrı işlevlere sahip hücre organelleri yer alır

- ◉ Sitoplazma(sitozol)da bulunan proteinlerin önemi büyüktür.
- ◉ Proteinler **globüler** (Yumaklanmış) veya **ipliksel** olabilirler.
- ◉ Bazıları; Mikroflamanlar-Mikrotubuluslar (iplikçik ve borucuk oluşturabilirler)
- ◉ Bu proteinler ‘**hücre iskeleti**’, oluşturarak hücreye şekil verirler.

# ORGANELLER

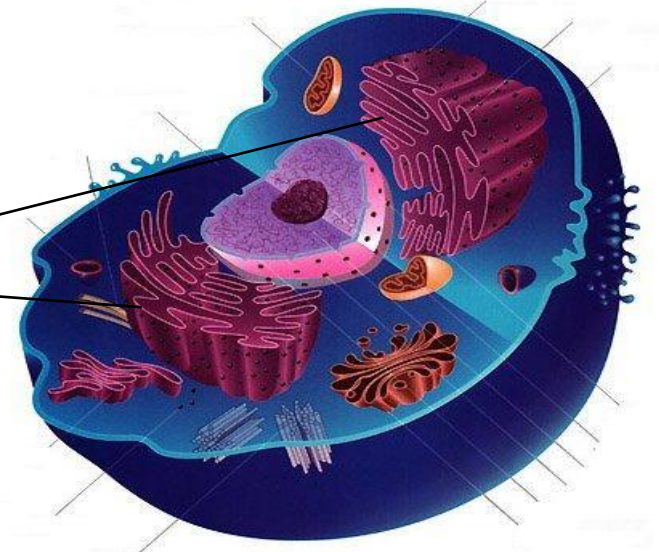
- ◉ Organeller, **hücrenin sitoplazmasında bulunan** ve hücre için gerekli maddeleri **üretmek ya da enerji sağlamak** gibi görevleri yerine getirmek üzere özelleşmiş hücre bölümleridir
- ◉ Hücre içerisinde dağınık halde bulunurlar
- ◉ Hücrenin organelleri:
  - endoplazmik retikulum
  - golgi kompleksi (golgi aygıtı)
  - lizozom
  - peroksizom
  - ribozom
  - çekirdek (nükleus) ve çekirdekçik (nükleolus)
  - mikrotübüller ve mikrofilamentler (hücre iskeleti bileşenleri)

# ENDOPLAZMİK RETİKULUM

- Çekirdekle hücre zarı arasında madde alışverişini sağlar.
- Hücre içini ağ gibi sarar.
- Lipid, protein ve kompleks karbonhidratların yapım yeridir
- Hücredeki toplam membranların yarısından fazlasını oluştururlar
- Endoplazmik retikulumun çift katlı membranı, çekirdeğin çift katlı membranı ile yakın ilişkilidir
- İki tip endoplazmik retikulum vardır

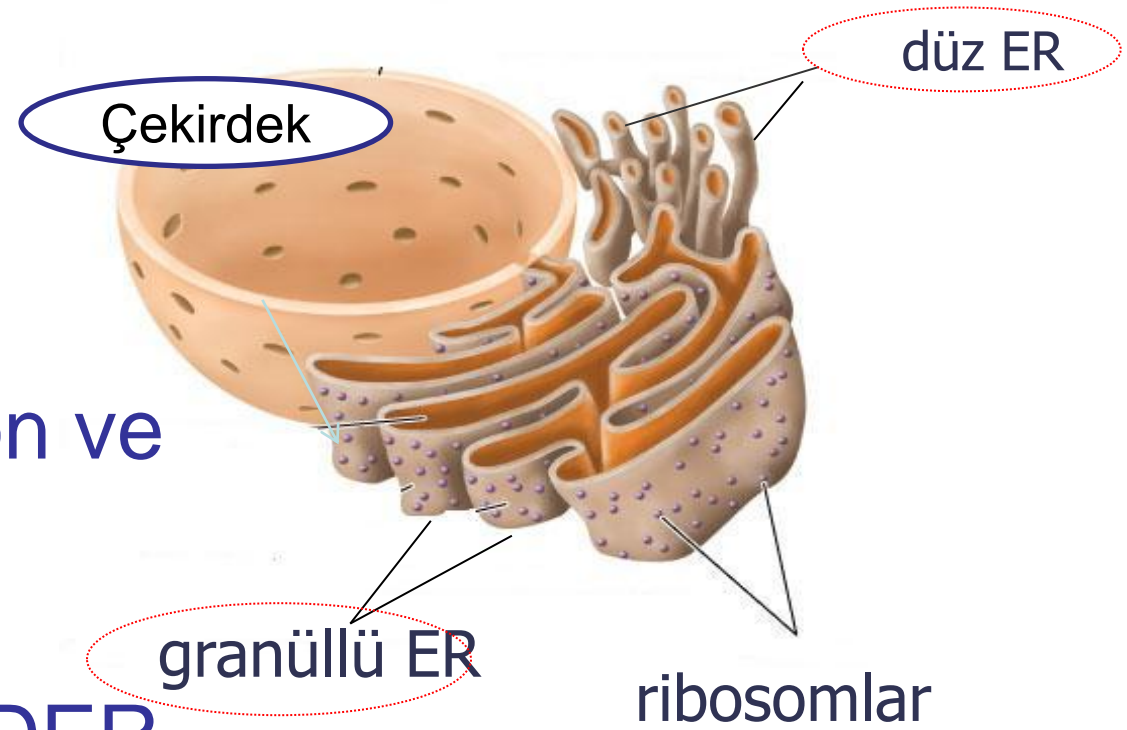


**endoplazmik  
retikulum**



## 1. Düz Endoplazmik Retikulum

- Ribozom içermezler, tüplerden oluşan bir ağ şeklindedir
- Lipid sentezinden (steroid hormon ve trigliserit vb.)
- Detoksifikasyondan sorumludur
- İyon transportu (Ca hücre içinde DER içinde bulunur)

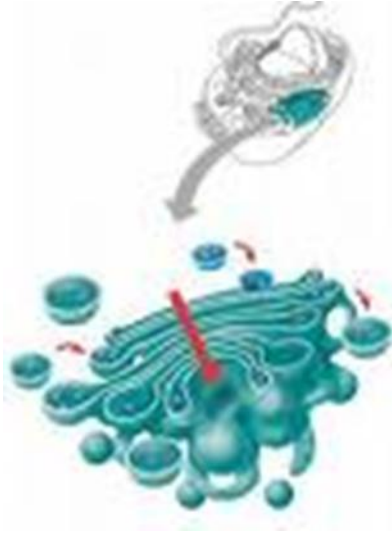


## 2. Granüllü Endoplazmik Retikulum

- Ribozom içerirler
- Sentezlenen proteinlerin toplandığı ve proteinlerin aktif yapılarını kazandığı organeldir

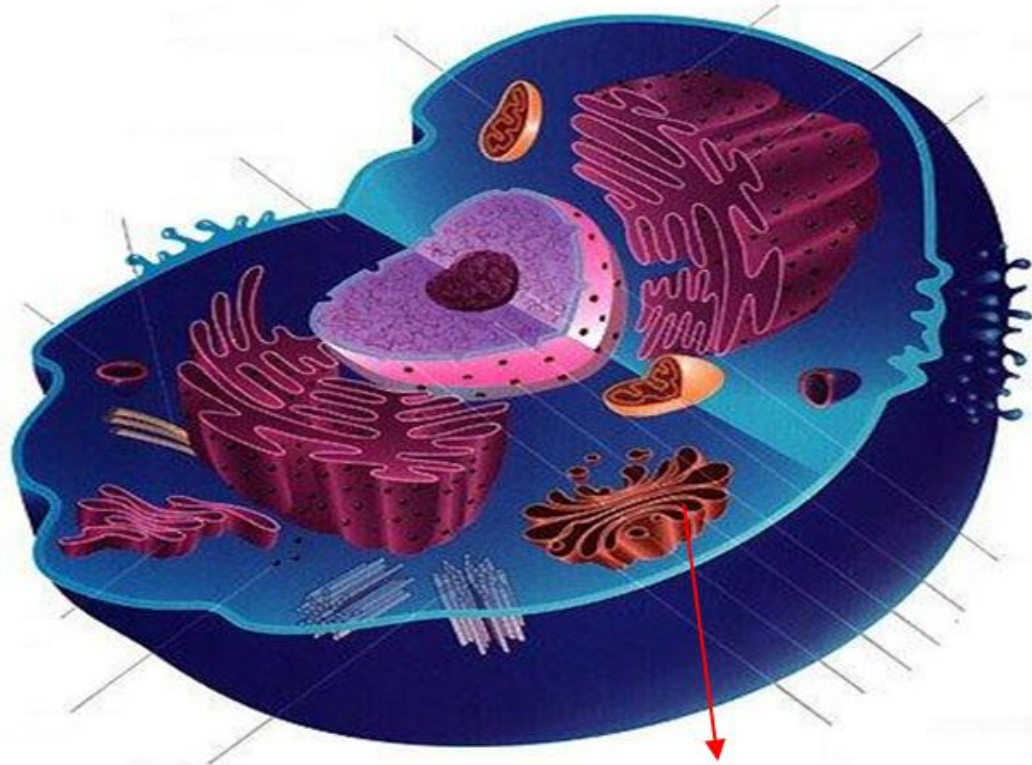
# GOLGİ KOMPLEKSİ (GOLGİ AYGITI)

- Hem yapı hem de fonksiyon yönünden endoplazmik retikulum ile yakın ilişkilidir
- Birbirine paralel bir dizi membranöz kanaldan oluşur
- Salgı yapan hücrelerde iyi gelişmiştir

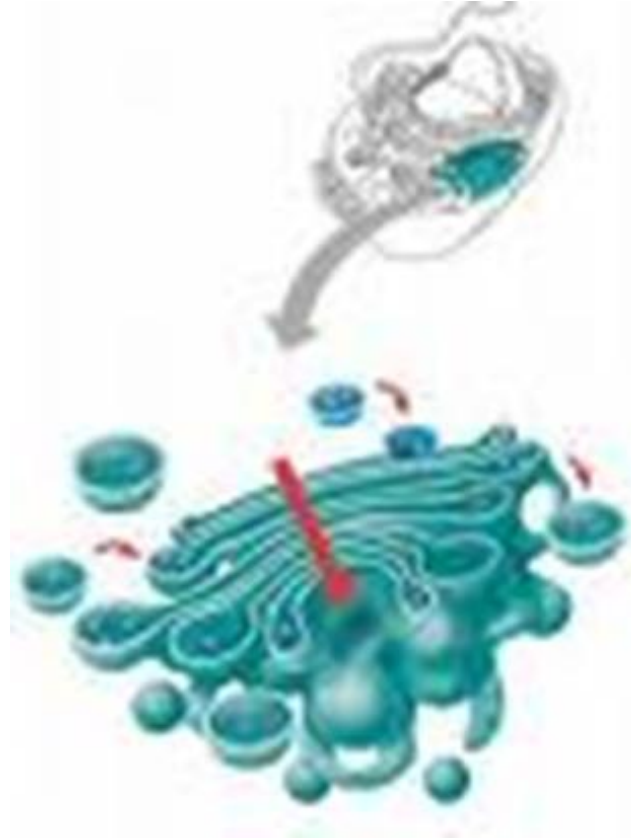


## Başlıca görevleri:

- Paketleme ve salgı görevi vardır.
- Salgı maddelerinin oluşumunda ve paketlemesinde görev alır.
- ER'de sentezlenen maddelere son şeklini vermek
- Bu maddeleri bir membranla çevrelemek, paketlemek
- Hücre zarının yenilenmesi ve yüzeyinin genişletilmesi
- Lizozom oluşturmak

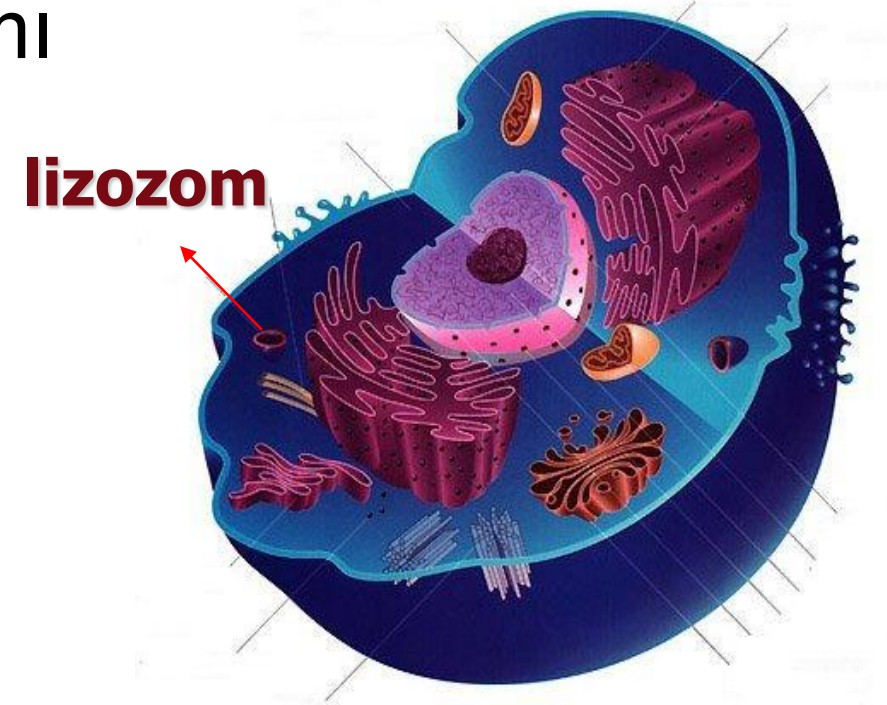


**golgi kompleksi**



# LİZOZOM

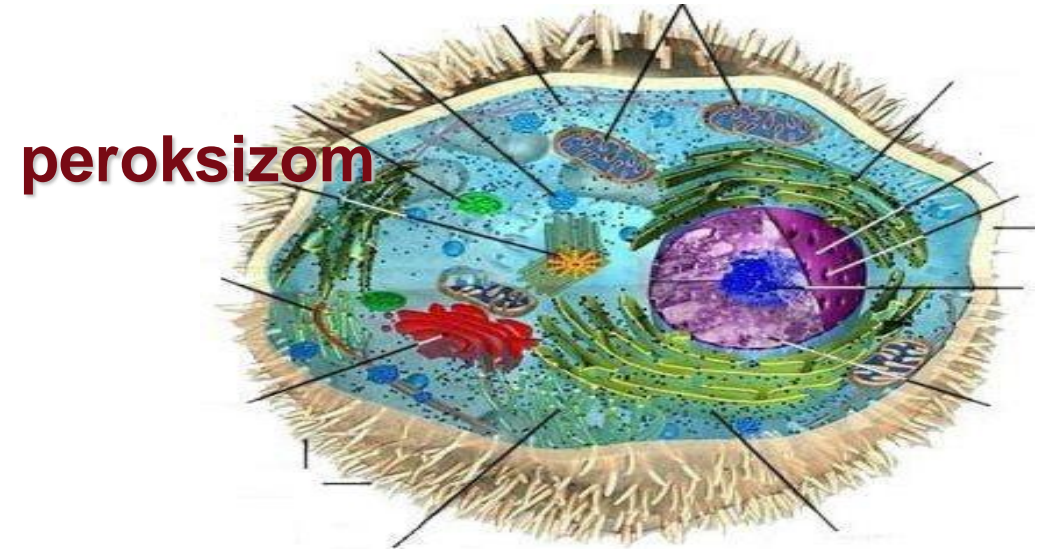
- Golgi aygıtı tarafından oluşturulan vesiküler organellerdir
- Hücre içi sindirimden sorumlu organeldir.
- Hücre içi sindirimi sağlamak üzere yaklaşık 40 civarında enzim içerirler
- Düşük yoğunluktaki lipoproteinlerin yıkımı
  - İşlevi tamamlanmış yapıların,
  - bakteriler gibi zararlıların sindirimi
  - proteinlerin..... aminoasitlere,
  - glikojenin.....glukoza dönüşümüburada olur





# PEROKSİZOM

- Peroksizom membranında özel proteinler ve oksidasyon enzimleri vardır
- Karaciğerdeki peroksizomların ana görevi, detoksifikasyondur

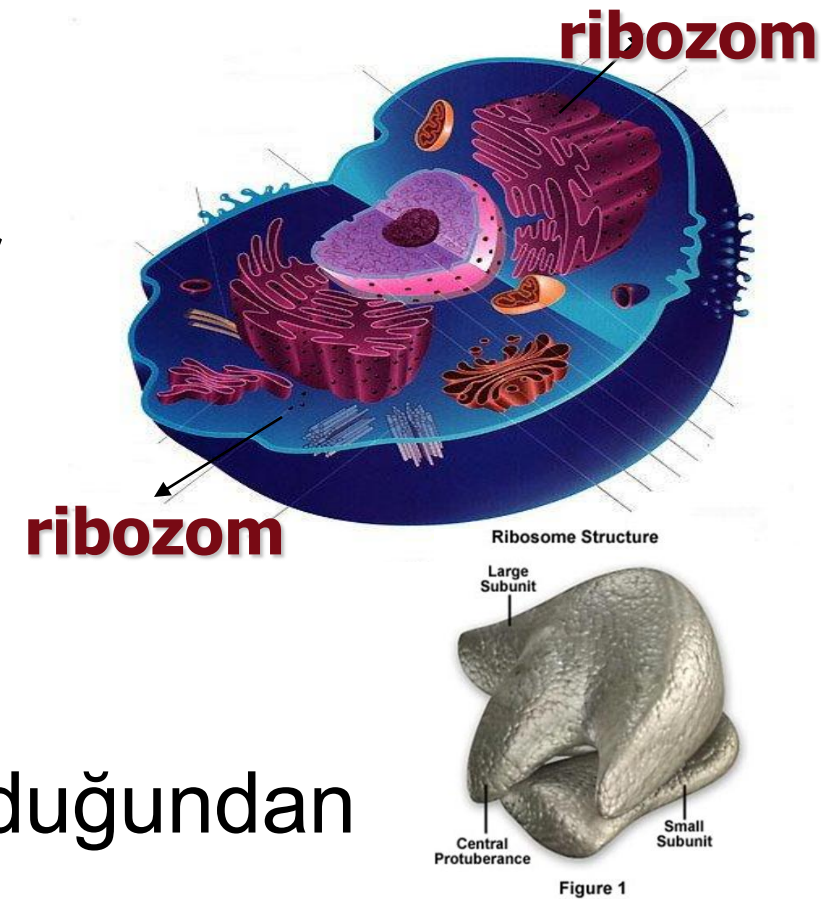


## ✓ Bilgi nükleustadır ancak protein yapım yeri sitoplazmadır.

- Bu nedenle bilginin sitoplazmaya aktarılması gerekir.
- Bu amaçla **DNA kalıp** gibi kullanılarak **RNA** yapılır.
- Oluşan RNA sitoplazmaya geçerek protein yapım yeri olan ribozomlara protein sentezi için gerekli bilgiyi aktarır
- Çekirdek sayesinde sadece hücre içindeki kimyasal olaylar düzenlenmez aynı zamanda hücrenin özelliklerinin yeni hücre nesillerine aktarılması da sağlanır

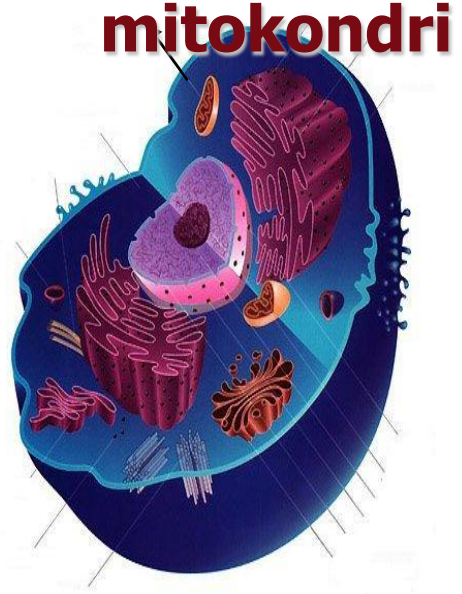
# RİBOZOM

- Hücrede protein sentezinin yapıldığı yerdir
- Protein sentezi için gerekli bilgi DNA'dadır ve bu bilgi RNA'ya aktarılır
- RNA'daki bu bilgi ile ribozomlarda protein yapılır
- Bir hücre için protein sentezi çok önemli olduğundan hücrelerde binlerce ribozom bulunur
- Ribozomlar sitoplazmada serbestçe yüzerler ya da ER'ya bağlı olarak bulunurlar
- Ribozomlar farklı büyüklükte iki alt ünitelerden oluşur
- Ribozomların membranları yoktur

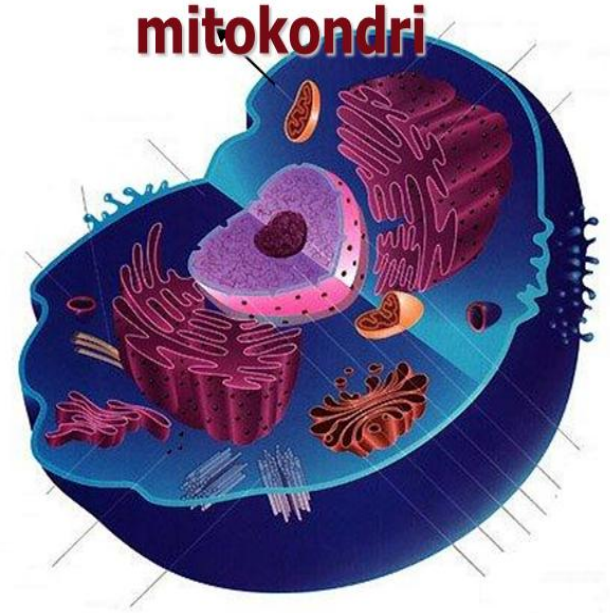


# MİTOKONDİRİ

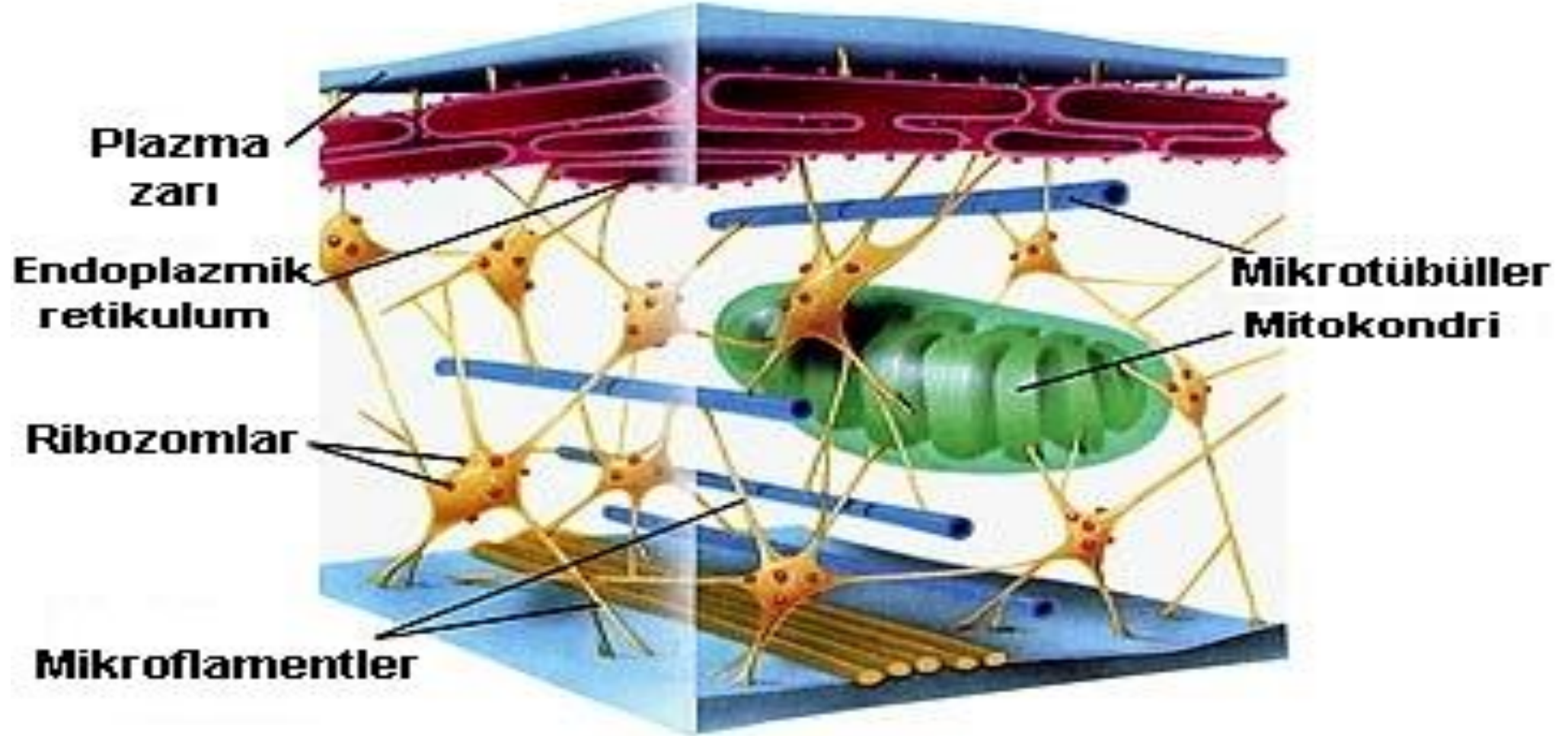
- Hücrenin enerjiden sorumlu organelidir. Enerji üretir.
- Sayıları, hücrenin enerji ihtiyacına göre değişir
- Biri iç diğeri dış olmak üzere iki membranı vardır
- İç membrandaki çok sayıda katlanmalar yüzey alanını genişleterek membran bağımlı reaksiyonların daha fazla olmalarına zemin hazırlar
- Lipid metabolizmasında görevli (yağ asitlerinin yıkımı)
- Divalent katyon depolanması ( $\text{CaPO}_4$  şeklinde Ca depolar)



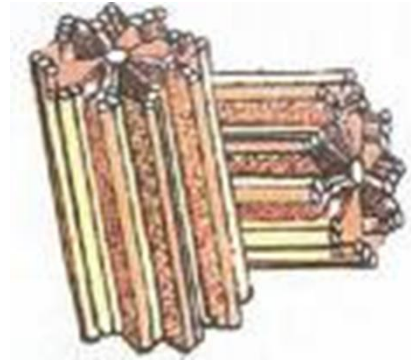
- Hücreye gelen besin maddesi ile oksijen birleştğinde mitokondride enerji açığa çıkması olayına **hücreesel solunum** denir
- Açığa çıkan enerji **ATP** şeklinde depolanır ve madde iletimi, kimyasal sentez reaksiyonları, kas kasılmaları ve sinir uyarımı gibi durumlarda enerji sağlar
- Enerji gereksinimi çok olan hücrelerde (örn:kas hücresi) çok sayıda bulunur



# HÜCRE İSKELETİ

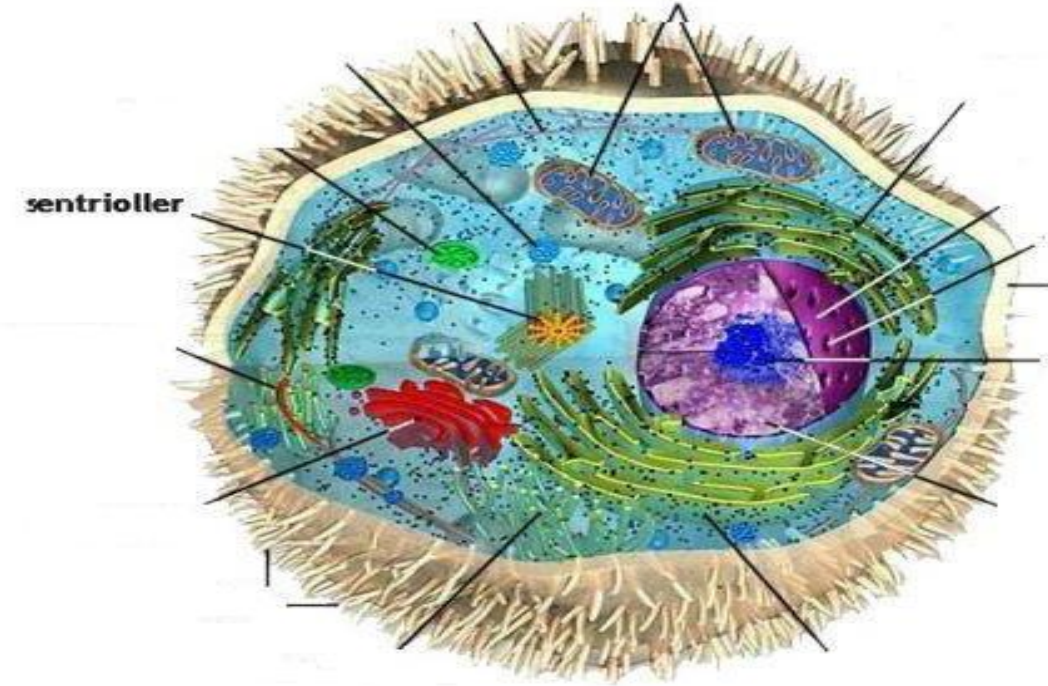


- Hücre iskeleti, hücrenin şeklini, hücre organellerinin yerinde durmasını sağlar
- Hücre hareketinden sorumludur
- Başlıca bileşenleri:



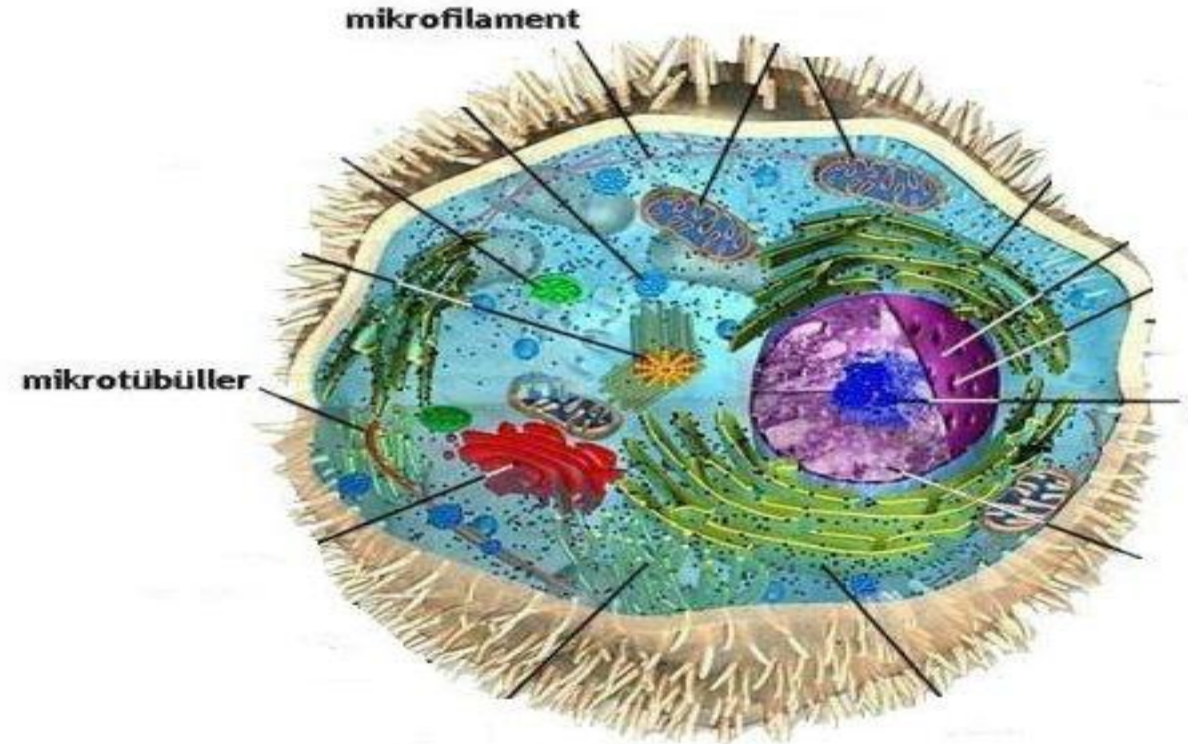
## 1. Sentriyoller:

- Çekirdeğe yakın olarak yerleşik 1 çift silindirik yapıdır
- Her biri 3'erli gruplar halinde 9 tübülden oluşur
- Hücre bölünmesi sırasında kromozomların hücre kutuplarına çekilmesini sağlar

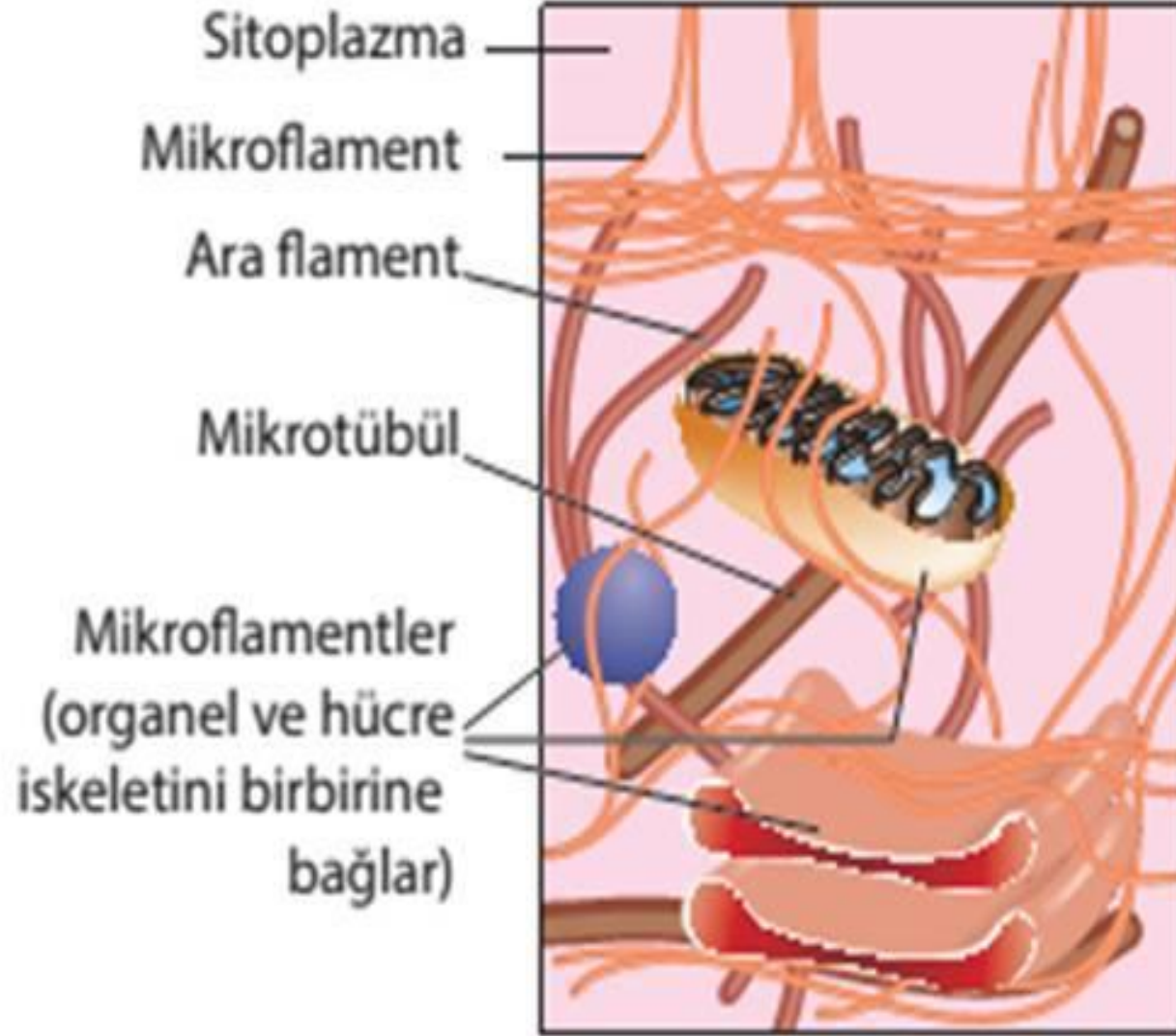


## 2. Mikrotübül ve Mikrofilamentler

- Mikrotübüllerin görevi hücreyi yerinde tutmaktır
- Mikrofilamentler ise hücrenin şeklini değiştirmesinde rol alırlar



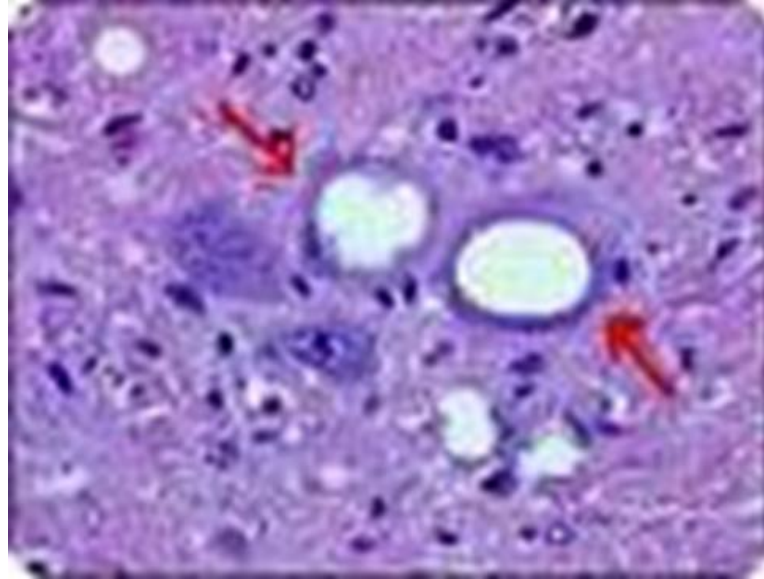




HÜCRE İSKELETİ

## VAKUOL (KOFUL)

- Hücre için fazla olan ya da zararlı olan maddeleri depo etmekle görevlidir. .
- Bitki hücrelerindeki büyük, hayvan hücrelerindeki küçük.



# HÜCRENİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- 🎀 Hücreler ortamdan ham materyali alırlar.
- 🎀 Bütün hücreler seçici geçirgen bir zar olan plazma membranı ile çevrilmiştir
- 🎀 Enerji üretirler: Bu enerji iç ortam dengesini sağlamak, ve sentez reaksiyonlarını yürütmek için gereklidir.
- 🎀 Kendi moleküllerini sentez ederler.
- 🎀 Organize bir şekilde büyürler.
- 🎀 Çevreden gelen uyarılara cevap verirler.

## Yapısal Özellikleri

- ⌘ Çoğalırlar (bazı istisnalar haricinde).
- ⌘ Kalıtsal bilgiler DNA içinde saklanır.
- ⌘ Genetik kod temelde aynıdır.
- ⌘ Bilgi DNA dan proteinlere RNA aracılığı ile geçer.
- ⌘ Proteinler ribozomlar tarafından yapılır.
- ⌘ Proteinler hücrenin fonksiyon ve yapısını düzenlerler.

# HÜCREDEN ORGANIZMAYA

Adı	Tanımı	Örnek
<b>HÜCRE</b>	Görev ve yapı bakımından canlılığın bütün özelliklerini gösteren en küçük birim.	Kas hücresi, alyuvar, akyuvar
<b>DOKU</b>	Yapı ve görevleri birbirine benzeyen hücre topluluğu	Kas doku, kan doku, kemik doku
<b>ORGAN</b>	Dokuların biraraya gelerek oluşturdukları yapı	Kalp, akciğer, mide
<b>SİSTEM</b>	Organların biraraya gelerek oluşturdukları organ topluluğu	Dolaşım sistemi, sindirim sistemi, üreme sistemi
<b>ORGANİZMA</b>	Sistemlerin biraraya gelerek oluşturdukları canlı varlık	İnsan, kedi, kavak, çınar