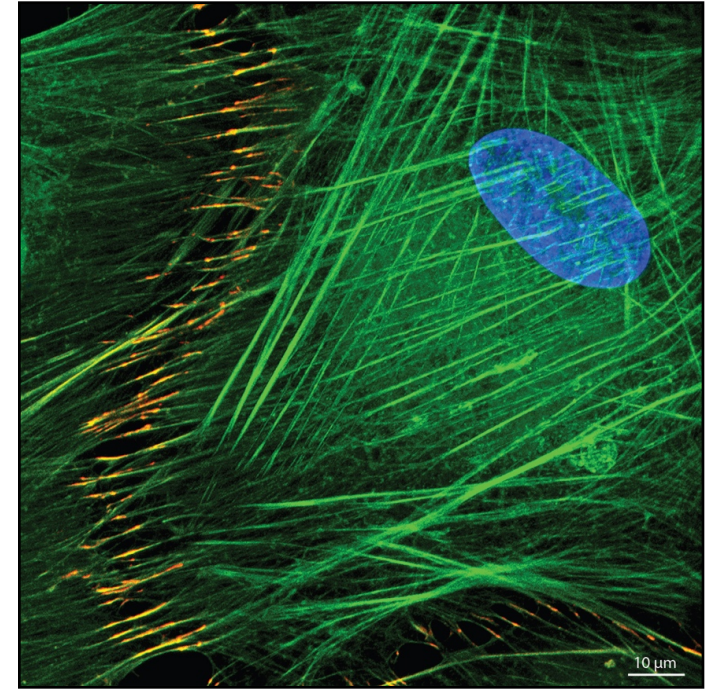


# HÜCRE

- Hücre vücuttaki birim yapıyı oluşturur.
- Görev ve yapı bakımından canlılığın bütün özelliklerini gösteren en küçük birime **HÜCRE** denir.
- Cella= Küçük oda, odacık; ilk defa 1665 yılında Robert Hook, Micrographia
- Solunum, boşaltım, dolaşım, beslenme , sindirim gibi faaliyetler;  
**YAŞAMSAL FAALİYETLER**
- Canlılığını **bağımsız** sürdürebilme yeteneğindedir.



# HÜCRENİN BÖLÜMLERİ

- Bütün hücrelerin ortak özelliği (ökaryotlar)
  - hücre zarı
  - sitoplazma
  - çekirdek içermeleridir.

# HÜCRE ZARININ (PLAZMALEMMA) YAPISI VE ÖZELLİKLERİ:

- Hücreyi çevreden ayırır (diffüzyon, aktif transport, uyarılabilirlik).
- Işık mikroskopunda görülemez. EM'de **ünit membran** olarak adlandırılan **trilaminar** yapıdadır.
- **8-10 nm** kalınlığında olan hücre zarı fosfolipid ve kolesterol içeren iki tabakalı bir lipid yapısı ve bunların arasında gömülmüş integral (intrensek) ve periferal (ekstrensek) proteinlerden oluşmuştur. Bu zar modeline **sıvı-mozaik modeli** denir.
- İntegral proteinlere ve lipidlere hücre zarının dış yüzünde eklenmiş olan polisakkarit zincirleri glikokaliksi (glikoprotein ve glikolipid) oluşturur.

Fosfolipid moleküllerinin hidrofob (yüksüz) uçları birbirlerine, hidrofil (yükli) yüzleri hücre iç ve dış yüzüne bakacak şekilde düzenlenmiştir.

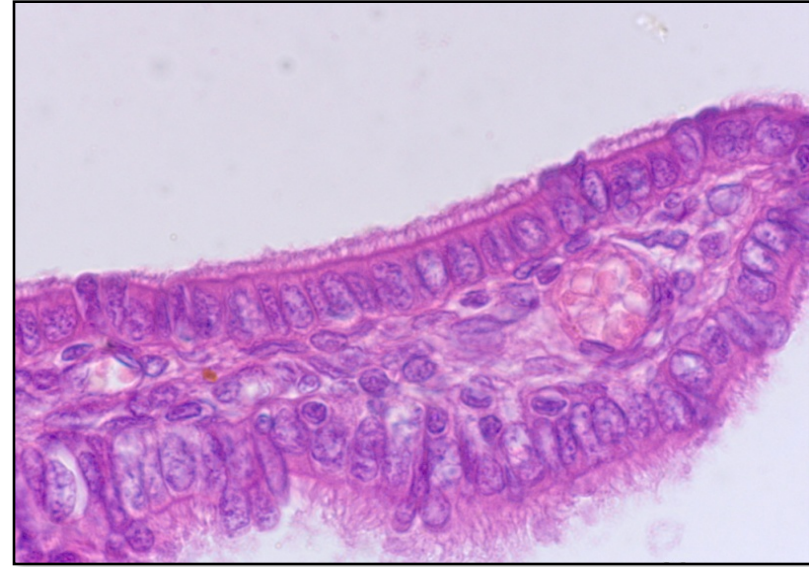
- İyonlar dışında büyük yapıların hücre zarı tarafından alınmasına genel anlamda **endositoz** denir. Buna karşılık dışarı çıkarılmasına **ekzositoz** denir. Endositozun pinositoz ve fagositoz gibi çeşitleri vardır.

- **Pinositoz:** Hücrenin **içmesi** anlamındadır. Zarın içeri doğru yaptığı küçük girintilerle hücre dışındaki sıvıyı veya sıvı içinde çözülmüş maddeleri hücre içine alması olayıdır. Özellikle damar endotel hücrelerinde oldukça yoğun gözlenir.
- **Fagositoz:** Hücrenin **yemesi** anlamındadır. Organizmadaki bazı hücreler, hücre dışından büyük miktar maddenin hücre içine alımı ve yok edilmesinden sorumludur. Daha sonra pinositozda da olduğu gibi fagositik vakuol **lizozomla** birleşir.
- **Ekzositoz:** Zarla çevrili yapıların hücre zarıyla birleştikten sonra içeriğin hücre dışına atılmasıdır.

# Hücre Zarı Yüzey Farklanmaları:

- **Mikrovilluslar:** Ünit zarın hücrenin dışına doğru yaptığı eldiven parmağı şeklindeki çıkıntılardır. Temel işlevleri hücrenin **emilim yüzeyini arttırmaktır.** **Hareketsizdirler.**
- (Örn. Bağırsağın iç yüzünü döşeyen emici epitel hücreleri, böbreğin idrar süzücü borucuklarının belli bölümlerini döşeyen epitel hücrelerinin yüzeyinde bulunurlar.)

- **Kinosilyumlar:** Uzun, **hareketli** yüzey çıkıntılarıdır. Enine kesitlerde ortada bir çift, kenarlarda ikili dokuz çift olmak üzere gruplar halinde **mikrotübülüsler** yerleşmiştir.
- (Örn. Solunum yollarının, kadın ve erkek genital boşaltma yollarının iç yüzeyini döşeyen epitel hücrelerinin yüzeyinde bulunurlar)





- **Stereosilyumlar:** Kinosilyumlar gibi uzun hücre çıkıntılarıdır. Farkları **hareketsiz oluşları ve bazen dallanmalarıdır**. Erkek genital sistemindeki bazı hücrelerin apikal sitoplazmalarında yerleşirler.
- **İç Zar Katlantıları (İnvajinasyonlar):** Hücrelerin yan ve alt yüzlerinde gözlenirler. Amacı hücre yüzeyini genişletmektir. Böylelikle en küçük hacim içine en geniş işlev yüzeyi sığdırılır.

# Sitoplazma

- Sitoplazmada inorganik ve organik kimyasal maddelerin bulunduğu yarı sıvı ortam **sitosol** olarak adlandırılır.
- Sitosol de metabolik olarak aktif yapılar olan ve farklı fonksiyonları bulunan organeller vardır. Buna ek olarak tübüller ve filamanlar sistemi vardır.
- Hücrede bulunan bir diğer yapı da **inklüzyonlardır. Cansız** yapılardır. Inklüzyonlar metabolik artıklar, besin maddeleri, kristal ve pigmentlerdir.

# Protoplazmanın yapısı (hücrenin kimyasal yapısı):

- Çekirdek dışındaki protoplazmaya sitoplazma, çekirdek içindeki protoplazmaya nükleoplazma denir.

## Su; %70

- Eriyebilen maddeler, anyon ve katyonlar için eritme ortamı.
- Oksijen ve metabolizma ürünlerinin taşınmasını sağlar.

## Proteinler (%15):

- Tek başlarına veya lipidler ve karbonhidratlarla birleşerek hücrenin ve hücreler arası maddenin temel yapısını oluşturur.
- Zar, sitoplazma ve çekirdek yapısına katılırlar.
- Enzimlerin yapısı proteindir.
  
- Organizmada proteinler uzaysal şekillerine göre iki tiptir.
  - Fibröz proteinler
  - Globüler proteinler
  
- Lipoprotein
- Glikoprotein
- Nükleoproteinler

## Karbonhidratlar (%1):

- **Monosakkarit, oligosakkarit ve polisakkarit**
- Enerji kaynağıdır (glikojen)
- **Hyarülonik asit ve kondroidin sülfat (mukopolisakkaritler)**
- **Glikoproteinleri** oluşturur. Bağışıklık sisteminden salgılanan savunma maddelerinin çoğu glikoproteindir.

## Inorganik elementler:

- En önemlileri **potasyum, sodyum, kalsiyum, klordur.** Bunun yanında **magnezyum demir, iyot, bakır, kobalt, çinko** gibi eser elementler bulunur. **Hücre içi sinyal iletimi sinir aksiyon potansiyellerinin yaratılması, osmotik basıncın kontrolü, kas kontraksiyonu, enzimlerin aktivasyonu, oksijen taşınımı, kemik dokusunun sertliği** gibi özelliklerin hepsi inorganik maddelerin varlığına bağlıdır.

Özel Fonksiyonlu organik maddeler: **Enzim, hormon, vitamin, pigmentlerdir.**

# Hücrelerin Büyüklük ve Sayısı:

- İnsan hücrelerinde büyüklük  $3-5 \mu\text{m}$  ile  $200 \mu\text{m}$  arasında değişir.
- En küçük hücreler santral sinir sisteminde bulunur.
- En büyük hücre dişi gamet hücresidir. Büyüklüğü  $200 \mu\text{m}$  dir.
- İnsanda ortalama  $10^{14}$  adet hücre hesap edilmektedir.

## Hücrenin Şekli:

- İnsan hücrelerinin şekli hücrelerine göre çok çeşitlidir. Yuvarlak, köşeli (prizmatik, izoprizmatik, poligonal), fuziform (mekik biçiminde), uzantılı (yıldız şeklinde) olabilir.
- Hücrenin şekli fonksiyonuna, yerel mekanik faktörlere ve hücrenin içinde bulunduğu hücreler arası ortamın şartlarına bağlı olarak değişebilir (örn. histiyositler)



# Hücrelerde Canlılık Olayları

**Solunum:** Bir oksidasyon olayıdır. Mitokondriyonlar da geçer.

**Emilim ve Sindirim:** Emilim endositoz ile, sindirim ise lizozomlarla gerçekleşir.

**Hareket:** Hücre hareketleri embriyonal dönemde başlar.

**Sentez ve salgılama:** Golgi kompleksi yapmaktadır.

**Çoğalma ve Rejenerasyon:** Çekirdekteki genetik materyal tarafından kontrol edilir.

# ORGANELLER

## Ribozomlar:

- Protein sentezinden sorumlu olan 20-30 nm çaplı, başlıca ribozomal RNA ve proteinlerden oluşmuş küçük **zarsız** organellerdir.
- Ribozom gruplarına polizom denir. IM da içerdikleri RNA nedeniyle **bazofil** boyanırlar.
- **Serbest ribozomlar:** Sitoplazmada serbest olarak dolaşırlar. Hücre içinde bulunan yapısal proteinlerin sentez yeridir.

# Granüllü Endoplazma Retikulumu (GER)

- Dış yüzeyine ribozomların bağlandığı paralel ünit zarlarla çevrelenmiş tübül ve sisternalardan oluşmuş bir organeldir.
- Buradaki görevleri m-RNA zincirinin taşıdığı kodu çözerek t-RNA ile kendisine gelen aminoasitleri kullanıp peptid zincirleri oluşturmaktır.
- GER da bulunan ribozomlar aktif protein sentezi yapan hücrelerdeki sitoplazmik bazofilinin (ergositoplazma, Nissl cisimciği) nedenidir.
- **Çekirdek zarının sitoplazma yaprağı, GER ile devam eder.**

# Granülsüz (Düz Yüzlü) Endoplazma Retikulumu

- Dış yüzeyinde ribozomlar bulunmaz

Başlıca görevleri;

- **steroid sentezi,**
- ilaç detoksifikasyonu,
- glikojen, lipid metabolizması
- Çizgili kas hücrelerinde **Ca<sup>+2</sup>** regülasyonunda rol oynar.

## Golgi Kompleksi:

- Salgı yapan hücrelerde GER de sentezlenen proteinler transfer vezikülleriyle Golgi kompleksine aktarılır ve burada karbonhidrat, sülfat gibi maddelerin eklenmesi ile olgunlaşarak salgı granülü olarak sitoplazmaya verilir.
- Hücrede **zar değişimini** de kontrol eder.

# Lizozomlar

- Başlıca asit hidrolazlar içeren bu organel fagositozla hücreye alınan yabancı maddelerle, hücre içinde oluşan artık maddelerin parçalanmasından sorumludur.
- İşlevleri; Hücre içi ve hücre dışı kökenli maddelerin **sindirimi**

# Mitokondriyonlar

- Hücre için gerekli enerjinin (ATP) elde edildiği organellerdir.
- **Kendi DNA**, RNA, ribozom ve proteinleri olan mitokondiyon; **hücrede kendini bölünerek yenileyebilen bir organeldir.**
- Kalıtımı anneden
- İç ve dış olmak üzere çift ünit zarlı bir yapısı vardır.

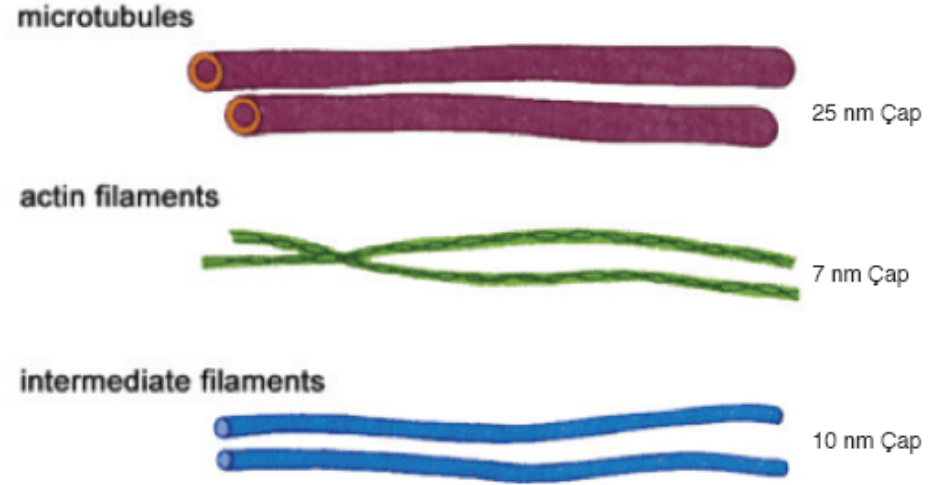
## Peroksizom (microbody, mikrocisim)

- Tek ünit zarla çevrelenmiş, içlerinde peroksidaz enzimi bulunduran organellerdir. Peroksidazlar oksijeni hidrojen peroksit ve suya indirger.
- Peroksizomlar **katalaz** enzimi aracılığı ile hidrojen peroksiti su ve oksijene dönüştürerek zararsızlaştırır.
- İçerdiği **ürat oksidaz** enzimi aracılığı ile ürik asiti parçalar. Bu enzim yoksa ürik asit birikir. GUT hastalığı oluşur.



# HÜCRE İSKELETİ

Mikrotubuluslar  
Mikrofilamanlar  
Ara Filamanlar



- **Mikrotübülüsler**

Hücreye desteklik sağlayan, hücrenin şekil ve biçimini koruyan, hücre iskeletine katılan yapılardır. Sentriyolde 3'erli 9, kinosilyumda 9+2 yapısındadır.

- **Sentriyoller:** Enine kesitte 9 mikrotübülüs üçlüsünden oluşur. Sentriyoller iki kısa çubuk şeklinde sentrozomda yer alır. Dinlenme halindeki hücrede bir çift olarak bulunur. **Hücre bölünmesinde** görev alırlar.
- **Silyalar:** Gövde ve bazal cisimcikten meydana gelen hareketli hücre uzantılarıdır. Hücre zarıyla çevrili bu uzantıların içindeki mikrotubulus çatısı **aksonem** olarak adlandırılır. Aksonem merkezde iki tek, periferde 9 çift olmak üzere mikrotubuluslerden oluşmuştur.

- **Flagella:** Spermatozoon gibi hareketli hücrelerde tek uzun hücre uzantısıdır. Yapısı **silya** ile aynıdır.
- Hareket silya duvarındaki mikrotubulusların dynein adı verilen kolları aracılığı ile kayması sonucu gerçekleşir. Bu kolların genetik olarak eksik olması sonucu **hareketsiz silya sendromu (Kartegener Sendromu)** olarak bilinen durum ortaya çıkar.

# Filamanlar

İplikçik biçiminde protein yapısındadır. Kalınlıklarına göre

- **Mikrofilamanlar;** Aktin filamanları en ince olanlarıdır.
- **Arafilamanlar;** Sitokeratin, Desmin, Vimentin gibi farklı yapıda pr.lerdir. Farklı hücrelerde özel isimler alırlar
  - Epitelde ..... Tonofilaman
  - Sinir hücrelerinde ..... nörofilaman
- **Kalınfilamanlar;** Miyozin filamanlarıdır. Kas hücresinde fazladır.