

# **HÜCRE VE HÜCRE ORGANELLERİ**

# Hücre

- **Canlıların en küçük yapı ve görev birimidir.**
- **Genellikle gözle görülemeyecek kadar küçüktür ve mikroskopla incelenirler.**
- **Gözle görülen hücreler de vardır. Yumurta hücresi, meyve mezokarp hücresi gibi..**
- **Bazı canlılar tek hücreden oluşur. Paramecium, Euglene, Amip...**
- **Diğer canlılar çok sayıda hücrenin birleşmesinden meydana gelmiştir.**
- **Çok hücrelilerde hücreler arasında iş bölümü vardır (Dokuları meydana getirerek)**

## **Hücrelerin Fonksiyonel Özellikleri**

- **Hücreler ortamdan ham materyaller alırlar**
- **Enerji üretirler**
- **Kendi moleküllerini sentez ederler**
- **Organize bir şekilde büyürler**
- **Çevreden gelen uyarılara cevap verirler**
- **Çoğalırlar= Yenilenirler (bazı istisnalar hariç  
örn: eritrosit)**

## **Hücrelerin Yapısal Özellikleri**

- **Kalıtsal bilgiler DNA içinde saklanır**
- **Genetik kod genelde aynıdır**
- **Bilgi DNA dan proteinler aracılığı ile hücre kısımlarına iletilir.**
- **Proteinler ribozomlar tarafından üretilir**
- **Proteinler hücrenin fonksiyon ve yapısını düzenler**
- **Bütün hücreler seçici geçirgen bir zar olan plazma membranı= hücre zarı ile çevrilidir.**

## **İki Tip Hücre Vardır**

❖ **Prokaryotlar**

❖ **Eukaryotlar**

## Prokaryot Hücreler

- Prokaryot hücreler tipik olmayan hücrelerdir.
- Bunlar en küçük ve en ilkel yapılı canlı şekilleridir.
- Ortak özellikleri zarla çevrili bir çekirdeğe sahip olmamalarıdır.
- Genel olarak çekirdeksiz diye tanımlanan prokaryot hücrelerde çekirdek materyali protoplâzma ile karışmış olup doğrudan protoplâzma ile temas halinde bulunur.
- Yeryüzünde bulunan prokaryot canlılar **prionlar**, **viroidler**, **virüsler**, **mikoplâzmalar**, **bakteriler** ve **siyanobakteriler (mavi-yeşil algler)**'dir.
- Birçok prokaryot hücre 10 mikrondur. Fakat Mavi-yeşil algler 60 mikrona kadar ulaşır.
- Genellikle hastalık yapan ajanlar olan viroidler, virüsler, bakteriler ile ökaryotların ortak özelliği nükleik asit taşımalarıdır.

- **Hastalık yapmakla beraber nükleik asiti bulunmayan 30.000 kadar molekül ağırlıklı proteinden oluşan prion denen bulaşıcı moleküller de vardır.**
- **Bunlar insan ve hayvanlarda bazı hastalıklardan sorumludur ve çoğalma mekanizması tam bilinmemektedir.**

"prion", bulaşıcı bir protein parçacığı.

"deli dana" hastalığı

## ➤ **Viroidler**

- **en basit organizmalardır.**
- **Virüslerden daha basittirler.**
- **Bitki hücrelerinde hastalık yaparlar.**
- **Dört yüz kadar nükleotidden oluşan tek bir RNA molekülünden ibarettirler.**
- **RNA'yı çevreleyen bir protein örtüye sahip değildir.**
- **Örnek olarak patatesten hastalık yapan viroidin nükleotid dizisi 359 nükleotidden yapılmış çıplak bir RNA' dır.**



- Tam bir hücre bile olmayan **virüsler** 19. yüzyılın sonunda keşfedilmiş en küçük canlı varlıklardandır.
- Ancak elektron mikroskobu ile görülebilir ve incelenebilirler.
- Büyüklükleri 30-300 nanometre arasında değişen virüsler porselen filtrelerin deliklerinden geçebilir.
- Canlı organizmaların özelliklerine sahip olan virüsler her ne kadar üreme, kalıtım, mutasyon gibi aktiviteler gösterirlerse de bu faaliyetlerin yapılabilmesi için virüsün mutlaka bir konak hücre içinde bulunması gerekir.
- Bu sebeple parazit olarak kabul edilirler.
- Her virüs çeşidi belli bir canlının belli hücrelerinde yaşar.

Virüsler genetik materyalini teşkil eden nükleik asitlerine göre yani DNA veya RNA taşımasına göre ikiye ayrılır.

Bir tipinde sadece **RNA** bulunur.

- Tütün mozayik virüsü, Reovirüs, Retrovirüs, Çocuk felci virüsü böyledir

Bazılarının genetik materyali **DNA**'dır.

- (Herpes virüsü SV40, Parvovirüsler), genellikle bakteriofajlar

Adenovirüsler genetik materyal olarak DNA taşırlar.

Bunların DNA sı hat şeklinde iki iplikten oluşur ve hekzon şeklinde 240 kapsomeri vardır.

- Bakterilerin içinde yaşayan virüslere **bakteriyofaj (faj)** (*Y. phagein*: yemek) denir.
- Bakteriofajların kendilerini bakteriye tutturdukları bir kuyruğu vardır. Bu kuyrukla bakteriye tutunan faj, kuyruğunu dışarıda bırakarak bakteriye girer.
- Faj bakterinin genetik materyalini, kendi protein ve nükleik asitlerini kopyalamak üzere kullanır.
- Bakteri içinde yapısal proteinlerin sentezlenmesi ile yedi dakikada fajın kısımları biraraya gelebilir.

# Mikoplazma Ve Üroplazma

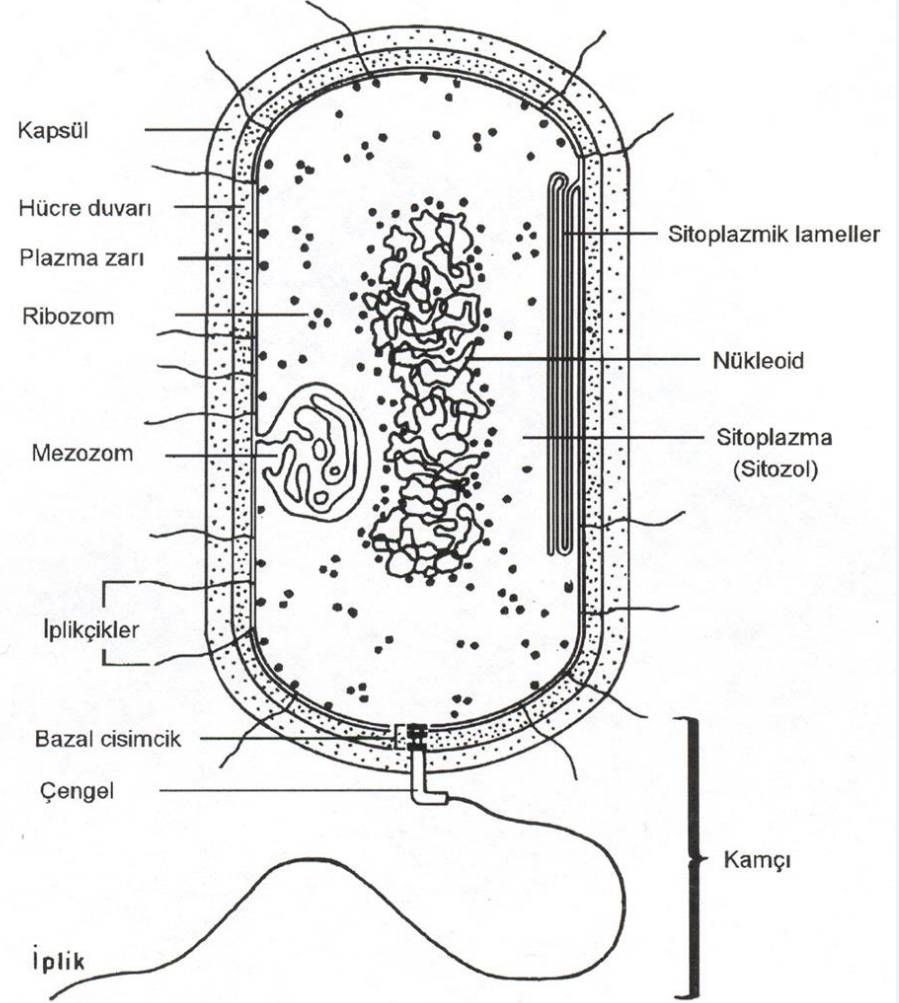
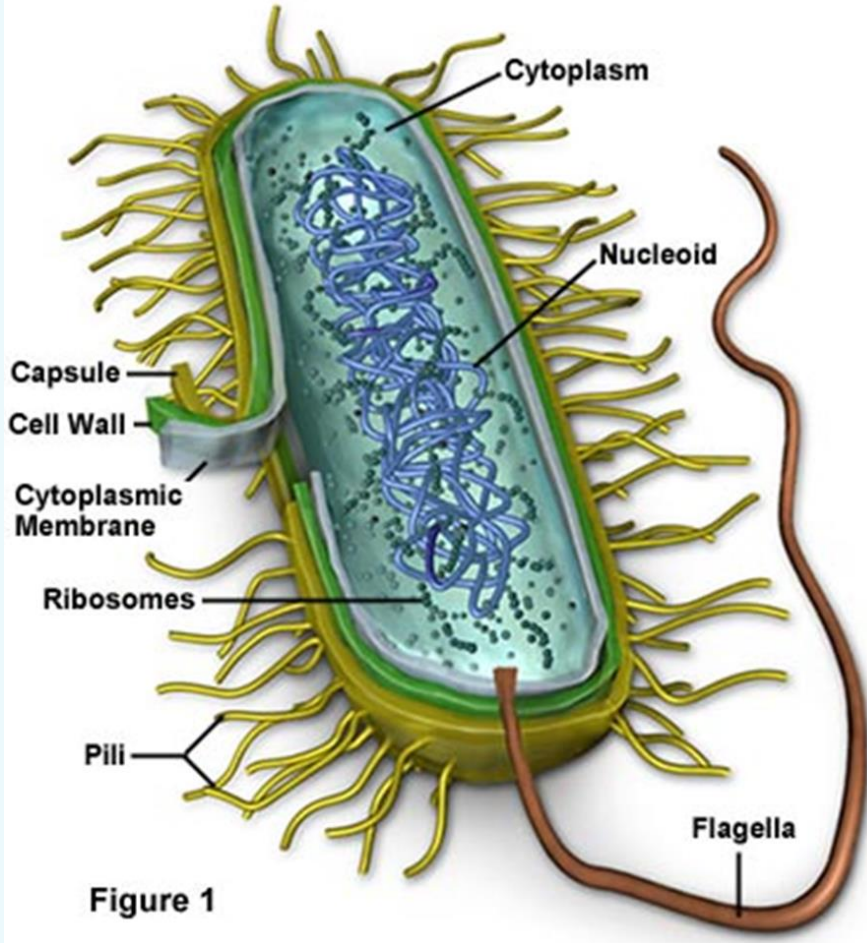
- **Mikoplâzmlar** da ışık mikroskobu ile görülemeyecek kadar küçüktürler. Büyüklükleri 0.1- 0.25  $\mu$  arasındadır. Orta boy bir bakteriden bin kere, ökaryot bir hücreden milyon kere küçüktür.
- Çok ilkel yapılı tek hücreli varlıklardır.
- Bir zarla çevrili olan bir sitoplâzma kütesinden oluşurlar.
- Sitoplâzma içinde bir organel ayırt edilememiş olmakla beraber hayatsal faaliyetlerin yürütülmesinde görev alan enzimler, DNA, RNA ve ribozomlar bulunmaktadır.
- Yaklaşık 1200 kadar molekül kapsayabilir. Otonom olarak büyüme yeteneğinde olan en küçük ve en basit organizmalardır.
- Bu organizmaların bazıları serbest bazıları da hayvanlarda parazit olarak yaşar (insan dahil). Kültürleri yapılabilir.
- Bilinen mikoplâzmların sayısı 30'un üzerindedir

Genel olarak mycoplasma ve ureaplasmalar řu hastalıklara neden olabilirler ;

- Urethrit: Ürethra enfeksiyonu ( İdrar atımı sırasında **yanma ve acı** )
- Pyelonefrit: **Böbrek iltihabı**
- **Pelvik iltihabi** hastalık
- Endometrit: **Rahim içindeki endometrium dokusunun iltihabı**
- Koriyoamniyonit: **Gebelikte rahim içinde görölen iltihap**
- **Cerrahi yara enfeksiyonları**
- **Eklem iltihapları**
- **Yenidoğanda zaatürre ve menenjit**
- Mycoplasma ve ureaplasmaların kısırlığa neden olup olmadıkları konusu tartışmalıdır. Direk olarak neden olmasalar bile örneğın pelvik iltihabi hastalık sonrası **seyrek olarak kısırlık** ortaya çıkabilir.
- Erkeklerde **sperm sayı ve hareketini bozarak** çocuk sahibi olmayı güçleştirebilir.
- **Düşük ve erken doğumlara neden** olabilmesi nedeni ile tekrarlayan düşüklerin altında yatan nedenlerden birisi de mycoplasma enfeksiyonları olabilir.



# Bakteriler



- **Bakteriler** yukarıdaki iki organizasyon kademesinden daha ileri bir yapılaşmadır.
- Çekirdek zarı bulunmaz. Fakat DNA' dan yapılmış bir kromozomları vardır.
- Sitoplâzmlarında dağınık olarak ribozom granülleri bulunmakla beraber tipik hücrelerde bulunan birçok temel organellerden yoksundurlar.
- Örnek olarak endoplâzmik retikulum ve mitokondri bulunmaz.
- Solunum olayına giren enzimlere sahiptirler.
- Ayrıca pigmentler, küçük vaküoller görülebilir.
- Bakterilerin de çoğu parazittir. Başka organizmaların çeşitli dokularına yerleşerek hastalıklara sebep olurlar.
- Faydalı olan bakteriler de vardır (azot bakterileri gibi)



- Bakteriler çubuk, küre, spiral gibi çeşitli şekillerde olabilirler.
- Işık mikroskobu ile görülecek kadar büyüktürler. Küre şeklinde olanların çapı 1-4  $\mu$  kadar olabilir.
- **Bakteriler** kolayca kültürü yapılabilen tek hücrelerdir.
- *Echerichia coli* denen çubuk şeklindeki bakteri glükoz ve bazı organik iyonlar kapsayan sulu çözeltilerde kolayca yetiştirilir.
- Bu bakteri, 37°C'de her 60 dakikada bir defa bölünür ve süratle çoğalır. Bu sebeple laboratuarda deney materyali olarak çok kullanılır.
- *E. coli*'nin kültür ortamına nükleik asitler, azotlu bazlar ve amino asitler eklenirse iki bölünme arasında geçen süre daha da kısaltılarak 20 dakikaya indirilebilir.

# Siyanobakteriler

- **Mavi-yeşil algler** denen **siyanobakteriler** fotosentez yapan prokaryotlardır. Tek tek hücreler yığınlar veya koloniler halinde yaşarlar veya uzun zincirler meydana getirirler.
- Hareket için kamçıları yoktur. Hücre yüzeyinden salınan jelâtinimsi bir tabaka üzerinde kayarak hareket ederler.
- Fotosentez yapan lâmeler üzerinde **fikobilozom** denilen pigment granülleri yer alır.
- İçlerinde çeşitli, zarla çevrili inklüzyonlar vardır. Meselâ **gaz vaküelleri** suda yaşayan siyanobakteriler için suda durmayı sağlayan önemli bir organeldir.
- Hücre duvarı ve hücre zarı vardır.
- DNA'dan yapılmış bir kromozomları (**nükleoid**) bulunmaktadır.

## **ÖKARYOT CANLILAR**

### **1. PROTİSTALAR**

(Tek hücreliler)

- a) Kamçılılar** (Euglena)
- b) Kökayaklılar** (Amipler)
- c) Sporlular** (Plazmodyum)
- d) Silliler** (Paramezyum)

### **2. MANTARLAR**

#### **Mantarların Çeşitleri**

- \*Maya mantarları
- \*Küf Mantarları
- \*Şapkalı Mantarlar
- \*Enfeksiyonel Mantarlar

### **3. BİTKİLER**

### **4. HAYVANLAR**

## Ökaryot Hücreler

- Ökaryot hücreler bir çekirdek kılıfı ile çevrilmiş bir çekirdek ile sitoplâzmadan oluşur ve dış taraftan bir hücre zarı ile çevrilmiştir.
- Çekirdekli hücreler üstlenecekleri özel görevlere göre farklılaşarak özel şekiller alırlar ve buna uygun olarak da yapılarında farklar görülür.
- Ökaryot hücreler, kas ve sinir hücreleri gibi, çok farklılaşabilirler veya üreme hücreleri, embriyonik blastomerler gibi çok az farklılaşırlar.
- Bazı epitel ve bağ dokusu hücreleri gibi oldukça basit olurlar.
- Bununla beraber, bütün bu hücreler bazı ortak yapılara ve özelliklere sahiptirler.

## Hücrenin Şekli

Birçok hücrenin şekli sabittir.

Örnek olarak verilebilen spermiler, sinir hücreleri, epitel hücreleri, eritrositler görevleriyle uygun olmak üzere her hayvan grubu için belirli şekillere sahiptirler.

Fakat bazı hücrelerin şekilleri değişebilir.

Meselâ amip, lökositler, pigment hücreleri olan kromatoforlar böyle değişebilen şekillere sahiptirler.

Hücrenin şeklini etkileyen çeşitli faktörler vardır;

Bunlardan biri **yüzey gerilim kanunu'** dur. Hücre izole edilince küre şeklini almaya meyleder. Böylece yüzey gerilim kanunlarına uyar. Bu sebeple suya bırakılan yumurtalar daima yuvarlak olur.

Hücre şeklini etkileyen ikinci faktör **hücrenin fonksiyonu**'dur.

Bir hücreli canlılardan amip istirahat halinde iken yuvarlak, faal olunca şekil değiştirir, bulunduğu zeminde yayılıp yassılaştır.

Kanda pasif hareketli olan eritrositler elâstik ve yuvarlak oldukları için kapilerlerden kolayca geçebilirler ve yassı oldukları için de gaz değişimini kolayca yaparlar.

Kromatoforlar şekil değiştirir, canlıya renk verir, canlının bulunduğu zemine rengini uydurup korunmasını da sağlar.

Pisi balıklarında, bukalemunda **melânin pigmenti** kapsayan kromatoforların yani **melanosit** denen hücrelerin içindeki melânin tanelerinin toplanıp yayılması ile renk sağlanır.

Hücre yayılınca melânin taneleri de yayılır ve koyu gözükür. Hücre büzülünce melânin taneleri dar bir bölgeye toplanır ve renk açılır.

Kanda pasif hareketli olan eritrositler elâstik ve yuvarlak oldukları için kapilerlerden kolayca geçebilirler ve yassı oldukları için de gaz değişimini kolayca yaparlar.

**Mekanik kuvvetler** de hücre şeklini etkiler.

Çok sayıda hücre bir arada bulunduğu zaman her ne kadar hücrenin fonksiyonu şekli üzerinde etki eden baş faktör ise de yan yana bulunan hücrelerin temas yerlerinde yüzeyler meydana gelir. Böylece meselâ kan damarlarının iç astarlarındaki çok yassı ve uzun epitel hücrelerinden oluşan **endotelyum tabakası**'nın hücreleri mekanik germe kuvvetlerine kendilerini uydurmuşlar ve uzamışlardır.

Hücreler doku içinde iken mekanik kuvvetlerle birlikte hücrenin zarı, sitoplâzmanın vizkozitesi ve özellikle hücrenin fonksiyonu hücrenin şeklini düzenler.

Hücre şeklini etkileyen dördüncü faktör kalıttır.



## Hücrenin Büyüklüğü

- Hücrelerin hacmi de şekli gibi çok değişebilir.
- Gerek bitki gerekse hayvanlarda çıplak gözle görülebilecek kadar büyük hücreler vardır. Kuş yumurtaları büyük hücrelerdendir.
- Sadece yumurtanın sarı kısmı düşünülürse deve kuşunda 7.5cm (akı ile 15 cm), tavukta akı ile 6 x 4.5 cm olur.
- Silyatlar, gregarinler, nümitler, foraminiferler içinde gözle görülebilecek kadar büyük olan türler vardır.
- Fakat çoğunluk hücreler ancak mikroskopla görülebilecek kadar küçük olurlar ve çoğunluk birkaç mikrondurlar (Şekil 3-19).
- Bakteriler ışık mikroskobu ile ancak görülürler. Virüsler çok daha küçük oldukları için elektron mikroskobuyla dahi her zaman görülemezler.

Daha yüksek yapılı hayvanlarda da böyle sabit hücre sayılı olanlar vardır. Örnek, hücre sayılarının sabit olması sebebiyle rejenerasyon yapamayan yuvarlak solucanlardır.

Çok hücrelilerin çoğunda hücre sayısı hudutsuzdur.

Meselâ döllenmiş tek bir yumurtanın birçok defa bölünmesi sonucu gelişen insan yavrusu, doğduğu zaman kabaca 2 trilyon ( $2 \times 10^{12}$ ) hücreden oluşur.

Ergin yaşa gelince, bir erkek, yaklaşık 60 bin trilyon ( $60 \times 10^{12}$ ) hücre kapsayacaktır.

## Hücre Zarının Yapısı

Bu moleküllerin nasıl bir düzende yerleştiğini en iyi açıklayan görüş

“**akıcı mozayik zar modeli**” veya **sıvı mozaik zar modeli** dir.

Sıvı mozayik modeline göre, zarın esas çatısını, çift katlı yağ (lipid) tabakası oluşturur. Büyüklü küçüklü protein molekülleri yağ tabakasına düzensiz olarak gömülmüştür (mozayik görünümü). Karbonhidratlar proteinlerin bazılarında bağlanarak Glikoproteinleri, yağ moleküllerinin bazılarında bağlanarak da Glikolipidleri oluştururlar. Bu moleküller zarın seçici geçirgenliğinde çok önemli rol oynarlar. Hücrelerin birbirini tanınması, hormonlar gibi özel maddelerin hücrelere alınması bunlarla sağlanır.

**Bu yapı olurken su-sever fosfat grupları kendilerini suya doğru çevirir, su-sevmez hidrokarbon zincir ise, su itici özelliğe sahip olduğundan kendisini sudan uzaklaştırır. Bunun sonucunda fosfolipit molekülleri, su tutucu fosfat kısımları hücrenin iç ve dış yüzünde dışa bakacak şekilde dizilerek hücre zarını oluştururlar. Bu diziliş son derece önemlidir. Çünkü hücrenin temel ihtiyaçlarından biri olan suyun geçişini mümkün kılan, fosfolipitlerin fosfat bölümünün dışta olmasıdır.**

**Diğer bir ifadeyle fosfolipitler kuyruk kuyruğa bağlanırlar ve çift katlı bir zar oluştururlar. Su-sever başları hücre içindeki su esaslı sitoplazmaya ve dışarıdaki su esaslı hücreler arası sıvıya dönüktür. Hücre zarının su-sever iç ve dış yüzeyleri arasında sıkışanlar ise su-sevmez kuyruklardır.**

## Hücre Zarı Fonksiyonu

- Hücrenin en dış tabakasını oluşturan ince bir zardır. Hücre içi sitoplazmayı hücre dışındaki ortamdan ve diğer hücrelerden ayırır.
- Hücrenin sınırlarını belirler, bütünlüğünü sağlar.
- Kompleks seçici geçirgen bir tabakaya sahiptir. Materyal giriş çıkışlarını düzenler.

- Hücre zarında bulunan **glikoprotein** ve **glikolipitler** hücrelere **antijenik** özellik kazandırır. Bu her ayrı hücreye farklı bir özellik, kimlik kazandırılmasıdır.
- Bazı proteinler kimyasal reaksiyonları hızlandıracak enzim görevi görürler.
- Yüzeyindeki reseptör aracılığı ile diğer hücreler ve intersellüler sıvıdaki maddeler ile iletişim kurabilir.
- **Madde taşınımında, madde tanıma ve aktif, pasif taşımada, endositoz, ekzositoz** olaylarında görev alır.

## **Hücre Zarı Taşıma Olayları**

**A) Pasif taşıma:** enerji kullanmadan membrandan bir maddenin geçmesi

**Basit Diffüzyon, Kolaylaştırılmış diffüzyon, osmoz ve filtrasyon olarak bilinir.**

**B) Aktif taşıma:** Düşük konst.'dan yüksek konst. doğru enerji gerektiren taşınma şekilleridir.

**Aktif taşıma, endositoz ve ekzositoz olmak üzere ikiye ayrılır**



## **Diffüzyon**

**Difüzyon, bir maddenin konsantrasyonunun yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere doğru hareketine denir.**

**Örnek olarak bir kokunun bütün odaya yayılması veya bir damla mürekkebin bir bardak suya atılınca bütün bardağı boyaması gibi.**

**Aynı kural hücre için de geçerlidir. Örneğin sitoplazmada glikoz sürekli olarak tüketilmekte ve artık maddelerin yoğunluğu artmaktadır. Dış ortamda glikoz arttığında, iç ve dış ortam arasındaki yoğunluk farkı glikozun enerji harcamaksızın çok olduğu yerden az olduğu yere doğru hareketine sebep olur.**

**Por içinden difüzyonla taşınacak maddenin porlardan geçecek kadar küçük olması ve suda çözünebilir olması gerekir.**

**Büyük moleküller pordan geçemezler. Örneğin glikoz difüzyonla taşınırken, nişasta taşınamaz.**

**Por sayısının fazla olması difüzyon hızını artırır.**

**Yağda çözülen maddelerin difüzyonla taşınması için büyüklük sınırı veya por kullanma gereği yoktur. Hücre zarı lipid (yağ) yapısında olduğundan, bu maddeler zarın herhangi bir yerinden geçebilirler (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>).**

**Endositoz**

• **Ekzositóz**

## \* **Ekzositoz**

- \* Hücrede, ya bir zarla çevrili olarak salgı granülleri teşekkül eder ve salgılanır. Buna **salgılama (sekresyon)** denir.
- \* Fagositoz ve pinositoz olayları sonucu meydana gelen vaküol ve keseciklerde bulunan maddelerin, enzimlerle sindirilmesi sonucunda meydana gelen **artık ürünler** dışarı boşaltılır. Buna da **boşaltım (ekskresyon)** denir.

## Ekzozitozun Sekresyon çeşitleri

- \* **Holokrin tipi** salgılama yapan hücrelerde, önce hücre salgı granülleri ile dolar ve bütün hücre salgı haline dönüşür. Bu olayda hücre yozlaşır ve içindekinin tamamı dışarı bırakılır. Memeli derisinde, kıllara bağlı olan yağ bezleri bu tip salgılama yaparlar.
- \* **Merokrin tipi** salgılama çok incelenmiştir. Sentezlendikten sonra bir zarla çevrilen proteinler veya glikoproteinler, bu zarın hücre zarı ile birleşmesi sonucu, içindekilerini hücrenin dışına bırakırlar. Birçok endokrin ve ekzokrin bezlerin salgı yapan hücreleri salgılarını bu tipte çıkarırlar.
- \* **Apokrin tipi** salgılamada sitoplâzmanın apikal yüzeyinden bir parçası kopup ayrılır. Önce apikal plâzma zarı büyür ve salgılama yapılıncaya apikal yüzeyde bir azalma meydana gelir. Süt ve ter bezlerinde salgılama bu tipte olur.

\***Sitopempis** olarak adlandırılan diğer bir olayda, pinositozla teşekkül eden vaküol olduğu gibi değişikliğe uğramadan dışarı atılır.

## KAYNAKLAR

Jane B. Reece , Lisa A. Urry , Michael L. Cain , Steven A. Wasserman , Peter V. Minorsky , Robert B. Jackson Campbell, Palme Yayınevi.

Sevinç Karol, Zekiye Suludere, Cevat Ayvalı. Sitoloji.

[Op. Dr. Mehmet İnan, http://drmehmetinan.net/dersler-notlari/fizyoloji-ders-notlari/](http://drmehmetinan.net/dersler-notlari/fizyoloji-ders-notlari/)