

# **BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETMENLİĞİ**

## **EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ**

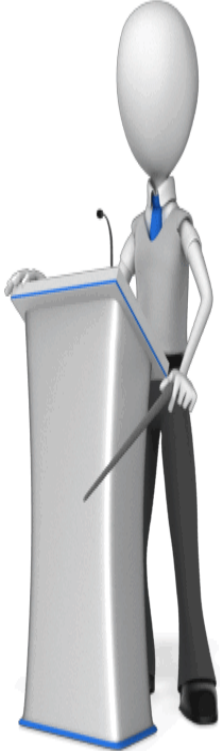
### **ÜNİTE 1**

**Egzersiz Fizyolojisine Giriş, hücre, doku, organ ve sistemler ve fonksiyonları**

**Dr. Öğrt. Üyesi Fırat AKCAN**

# Egzersiz Fizyolojisi (% 7, ~ 5 soru)

## Ders içeriđi



- İnsan vücudunu meydana getiren hücre, doku, organlar ve sistemlerin fonksiyonları.
- İnsan organizmasının fiziksel eforlara kısa ve uzun dönemde uyumu.
- Enerji sistemleri
- Antrenmanın fizyolojik temelleri.
- Egzersiz sonrası toparlanma ve yorgunluk.
- Doping
- Egzersize akut ve kronik uyumlar ve performansın ölçülmesi.

# Fizyoloji nedir?

- Fizyoloji; “vücut **fonksiyonlarını** inceleyen ve bir canlının canlı olma özelliğini devam ettirmede rol oynayan bütün yaşamsal fonksiyonların ne olduğunu ve nasıl işlediğini açıklayan bilim dalıdır.



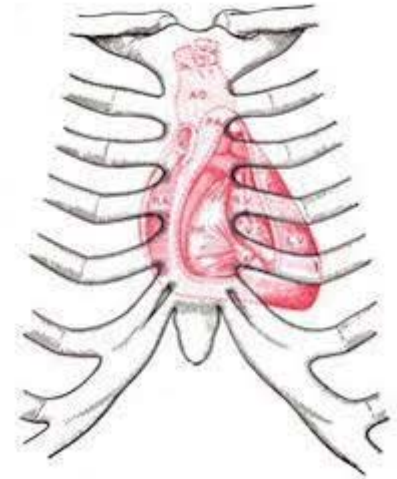
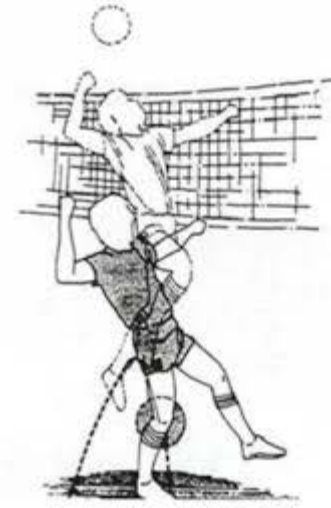
# Egzersiz Fizyolojisi nedir?

- Egzersiz fizyolojisi insan organizmasının **kassal** çalışmalara cevabını ve uyumunu, sportif performansı arttırma amacını güden antrenmanların fizyolojik temellerini içeren bir bilim koludur.
- Spor Hekimliğinin konusuna da girmektedir.



# Spor Fizyolojisi nedir?

- Spor **fizyolojisi**, spor ve spora özgü problemler, egzersiz fizyolojisi ilkelerine dayandırılarak, spor fizyolojisi çalışmaları ile cevaplandırılmaktadır.



# Egzersiz ve Spor Fizyolojisi arasındaki fark nedir?

- Egzersiz fizyolojisi fiziksel aktivitelerin organizmada meydana getirdiği değişiklikleri inceleyip açıklamaya çalışır.
- Spor Fizyolojisi ise performansın optimum düzeye çıkarılabilmesi için gerekli olan fizyolojik mekanizmaları açıklamaya çalışır.

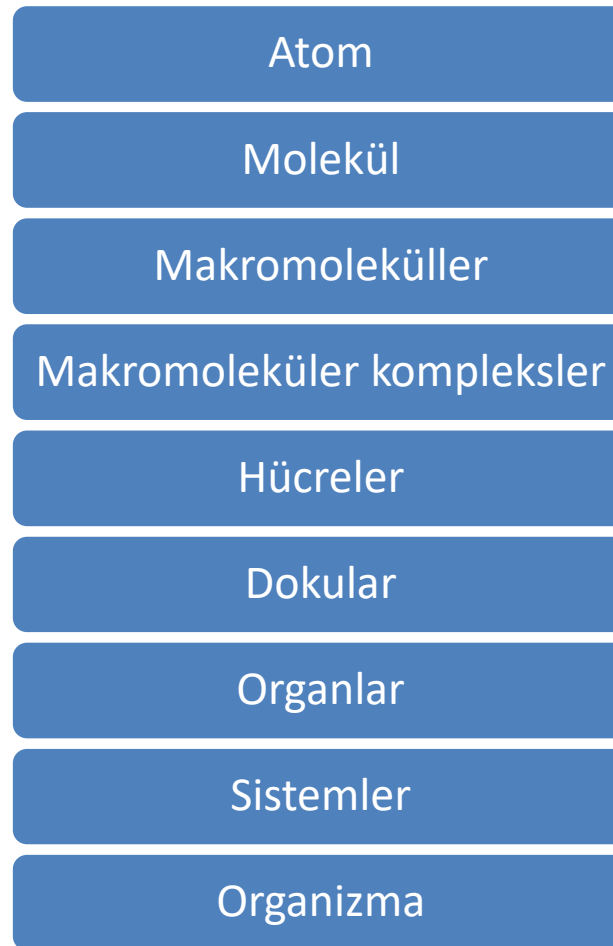


# Egzersiz fizyolojisinin cevap aradığı sorular

- Egzersizin organizma üzerindeki akut ve kronik etkileri nelerdir?
- Egzersizde enerji kullanımı ve enerjinin yeniden sentezlenmesinde rol alan süreçler nelerdir?
- Egzersizde beslenme nasıl olmalıdır?
- Farklı ortamlarda Egzersiz Sportif performansı nasıl etkilemektedir?
- Egzersizde ergojenik yardımcıları ve dopingin etkileri nelerdir?
- Egzersizde performans nasıl değerlendirilir?
- Egzersiz planlaması yaparken dikkat edilmesi gereken hususlar nelerdir? vb...



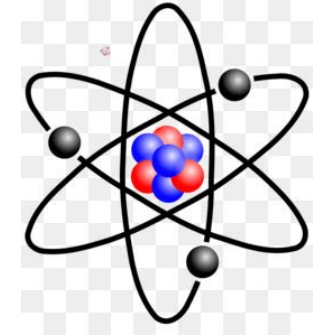
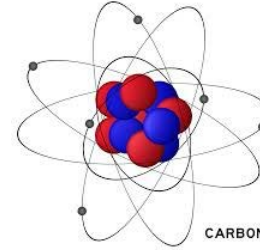
# Organizmanın yapısal düzeyi





# Organizmadaki elementler

- İnsan vücudunun kütlesinin %99'u sadece 6 elementten(Kimyasal metodlarla daha basit parçacıklara ayrılamayan, aynı cins atomlardan meydana gelen en basit yapıdaki madde) meydana gelir :
- **Oksijen, karbon, hidrojen, azot, kalsiyum ve fosfor.**
  - 1. Oksijen (%65)
  - 2. Karbon (%18)
  - 3. Hidrojen (%10)
  - 4. Azot (%3)
  - 5. Kalsiyum (%1.5)
  - 6. Fosfor (%1.0)
  - 7. Potasyum (%0.35)
  - 8. Sülfür (%0.25)
  - 9. Sodyum (%0.15)
  - 10. Magnezyum (%0.05)
  - 11. Bakır, çinko, selenyum, molibden, flor, klor, iyot, mangan, kobalt, demir (%0.70)
  - 12. Lityum, stronsiyum, alüminyum, silisyum, kurşun, vanadat, arsenik, brom (eser miktarda)
- Bunlardan, karbonhidrat, lipid, protein, vitamin ve su oluşur.



# Vücutta Bulunan Moleküllerin Sınıflandırılması.

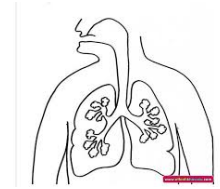
| MOLEKÜL                                                                                | VÜCUT AĞIRLIĞINA GÖRE YÜZDESİ |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Su                                                                                     | 60                            |
| Protein                                                                                | 17                            |
| Lipid                                                                                  | 15                            |
| Madenler (Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , Mg <sup>+</sup> , vb.). | 5                             |
| Diğer bileşik ve Nükleik Asitler                                                       | 2                             |
| Karbonhidratlar                                                                        | 1                             |

# Organizmanın Oluşumu

| DÜZEY     | ÖRNEKLER                               |
|-----------|----------------------------------------|
| ORGANİZMA | İnsan, Hayvan                          |
| SİSTEM    | İskelet, Dolaşım, Solunum, Hareket vb. |
| ORGAN     | Beyin, Kalp, Akciğer, Mide vb.         |
| DOKU      | Epitel, Bağ, Kas vb.                   |
| HÜCRE     | Kas, Sinir, Kemik, Kan vb.             |
| ORGANEL   | Nükleus, Mitakondria, Ribozom vb.      |
| MOLEKÜL   | Su, CO <sub>2</sub> , Glikoz vb.       |
| ATOM      | Oksijen, Hidrojen, Karbon              |

# CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

- **Kendine özgü organizasyonun olması**
  - Hücre-doku-organ-sistem-organizma
- **Metabolizma**
  - Organizmadaki yapım yıkım olaylarıdır. **Anabolizma** yapım, **katabolizma** yıkım işidir. basit moleküllerden büyük moleküllerin yapılmasıdır.
- **Hareket**
- **Büyüme**
- **Üreme**
- **Çevreye Uyum**
- **Solunum**
- **Sindirim**
- **Absorbsiyon (emilim)**
- **Dolaşım**
- **Özümleme (asimilasyon)**



# Canlılığın devamı için gerekli faktörler

- Su
- Besinler
- Oksijen
- Isı
- Basınç

# Hücre

- *Hücre organizmanın **canlı ve en küçük yapısal ve fonksiyonel** ünitesi olarak tanımlanır.*
- *Hücreyi oluşturan farklı maddelerin tümüne “**protoplasma**”, içini tamamen dolduran ve jele benzeyen sıvıya “**sitoplazma**” denir.*
- Hücrenin yapısı genelde iki başlık altında incelenir;
  - a) kimyasal yapı,
  - b) fiziksel yapı.



# Hücrenin Kimyasal Yapısı

- **Su**

- Hücrenin yapısının %75-90'ı sudur (sitoplazma).
- Protein, karbonhidrat, lipit ve inorganik maddeler barındırır.
- Dış çevreden maddeyi alır, kullanır ve enerjiye dönüştürebilir.
- Ayrıca yeni maddelerde sitoplazmada sentezlenebilir.

# Hücrenin Kimyasal Yapısı

- **Hücre içi ve Hücre Dışı Sıvıları**
  - İnsan vücut ağırlığının yaklaşık olarak % 60 sudan oluşur.
  - **Total vücut sıvısı**
    - Intrasevüller (hücre içi) sıvı % 60,
    - Extrasevüller (hücre dışı) sıvı % 40
  - **Extrasevüller Sıvı:** Total vücut sıvısının %40'ını oluşturur. Extrasevüller sıvı 3 ayrı çeşit sıvı içerir.
    - Lenf %1
    - Kan plazması %24
    - İnterstitiyel (hücreler arası) sıvı (doku sıvı) %75



# Hücrenin Kimyasal Yapısı

- **Oksijen ve Karbondioksit**

- $O_2$  solunumla alınır, kan yoluyla hücreye taşınır ve enerjiyi açığa çıkarmada kullanılır, oluşan karbondioksit ( $CO_2$ ) ise yine kan vasıtasıyla akciğere taşınır ve dışarı atılır.

- **İnorganik Bileşikler**

- İnorganik maddeler sınıfında olan madenlerin (metallerin) çoğu iyon formunda bulunurlar ( $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Cl^-$  gibi).
- Bunlar asit, baz ve tuzlardır. Hücre sıvısında erimiş yani iyonlaşmış haldedirler ve **(+) yük taşıyanlara katyon, (-) yük taşıyanlara anyon** adı verilir.
- Su ve mineraller hücrenin inorganik sınıfını teşkil ederler.

# Hücrenin Kimyasal Yapısı

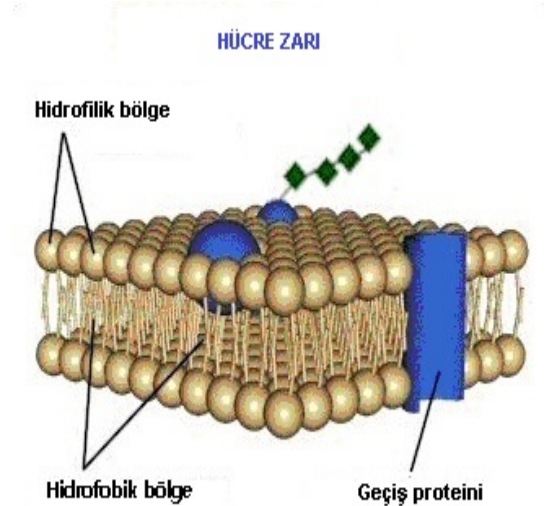
- **Karbonhidratlar**
  - Enerjinin önemli bir bölümü karbonhidratlardan sağlanmaktadır.
- **Lipitler**
  - Hücrede bulunan lipitler kimyasal açıdan 3'e ayrılır. Nötral yağlar, fosfolipitler ve kolesterol. Lipitler enerji kaynağı olarak kullanılır ve hücrenin fiziksel yapısına da katkıda bulunurlar.
- **Proteinler**
  - Hücre yapısının yapı taşlarıdır. Hücre ve organellere biçim verirler. Hücrede kimyasal reaksiyonların çoğu (sentez-yıkım) protein ile katalize edilirler.

# Hücrenin fiziksel yapısı

| Organel                      | Yapısı                                         | Fonksiyonu                                                                                    |
|------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hücre zarı</b>            | Protein ve lipid moleküllerince yapılmıştır.   | Dış çevreden koruma, madde alış verişini sağlama.                                             |
| <b>Endoplazmik retikulum</b> | Kanal ve borucuklar şeklinde membrana bağlı ağ | Madde taşınımı, depolanma, lipid ve protein sentezi, kimyasal reaksiyonlar için yüzey sağlar. |
| <b>Ribozom</b>               | Protein ve RNA moleküllerinden oluşur.         | Protein sentezi.                                                                              |
| <b>Golgi Kompleksi</b>       | Yassı zarlı kesecikler                         | Salgilama, protein moleküllerini paketlenme.                                                  |
| <b>Mitokondri</b>            | İç bölmeleri zarlı keseler                     | ATP sentezi                                                                                   |
| <b>Lizozom</b>               | Zarlı kesecikler                               | Madde ve mikrop sindirimi                                                                     |
| <b>Sentriol</b>              | İki adet çubuk şeklinde zarsız yapı            | Hücre bölünmesi- üremesi esnasında kromozom dağılımı.                                         |
| <b>Nükleus</b>               | Protein ve RNA moleküllerinden oluşur.         | Ribozomları yapar, hücre faaliyetlerini kontrol eder.                                         |

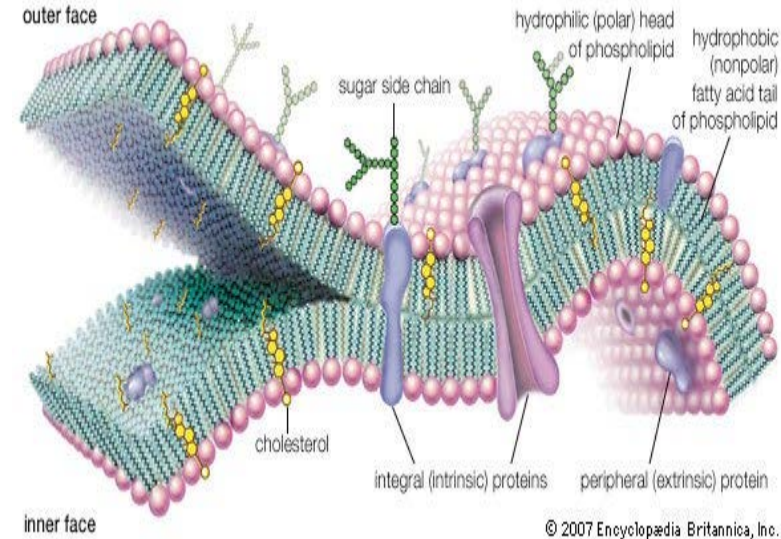
# HÜCRE ZARI YAPISI VE FONKSİYONLARI

- Fosfolipid moleküllerinin suyu seven (**hidrofilik**) kısımları zarın dışı bakan ve sitoplazmik yönünde yerleşmiş iken suyu sevmeyen (**hidrofobik**) kuyruk kısımları ise orta bölgeye yöneliktir.



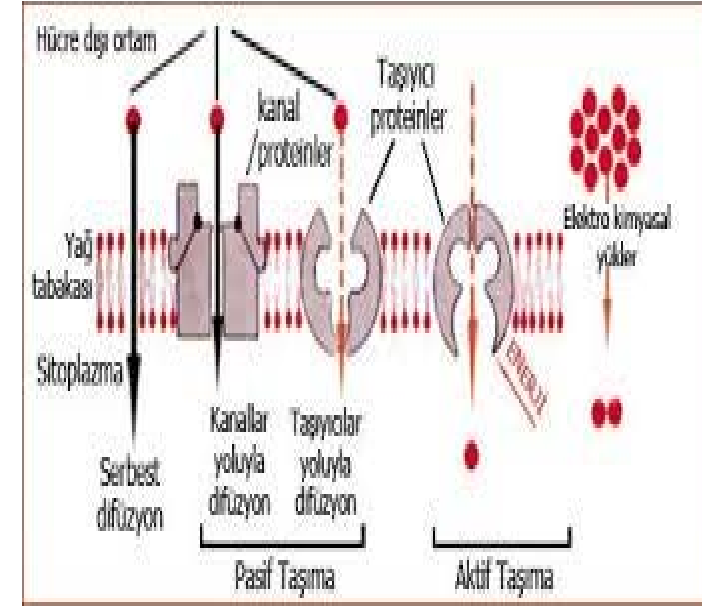
# HÜCRE ZARI YAPISI VE FONKSİYONLARI

- Protein molekülleri ise; çift katlı fosfolipid yapının ya dışında, ya bu yapıyı bir baştan bir başa kateder durumda, ya da bu yapının içine gömülü şekilde yerleşmiştir.

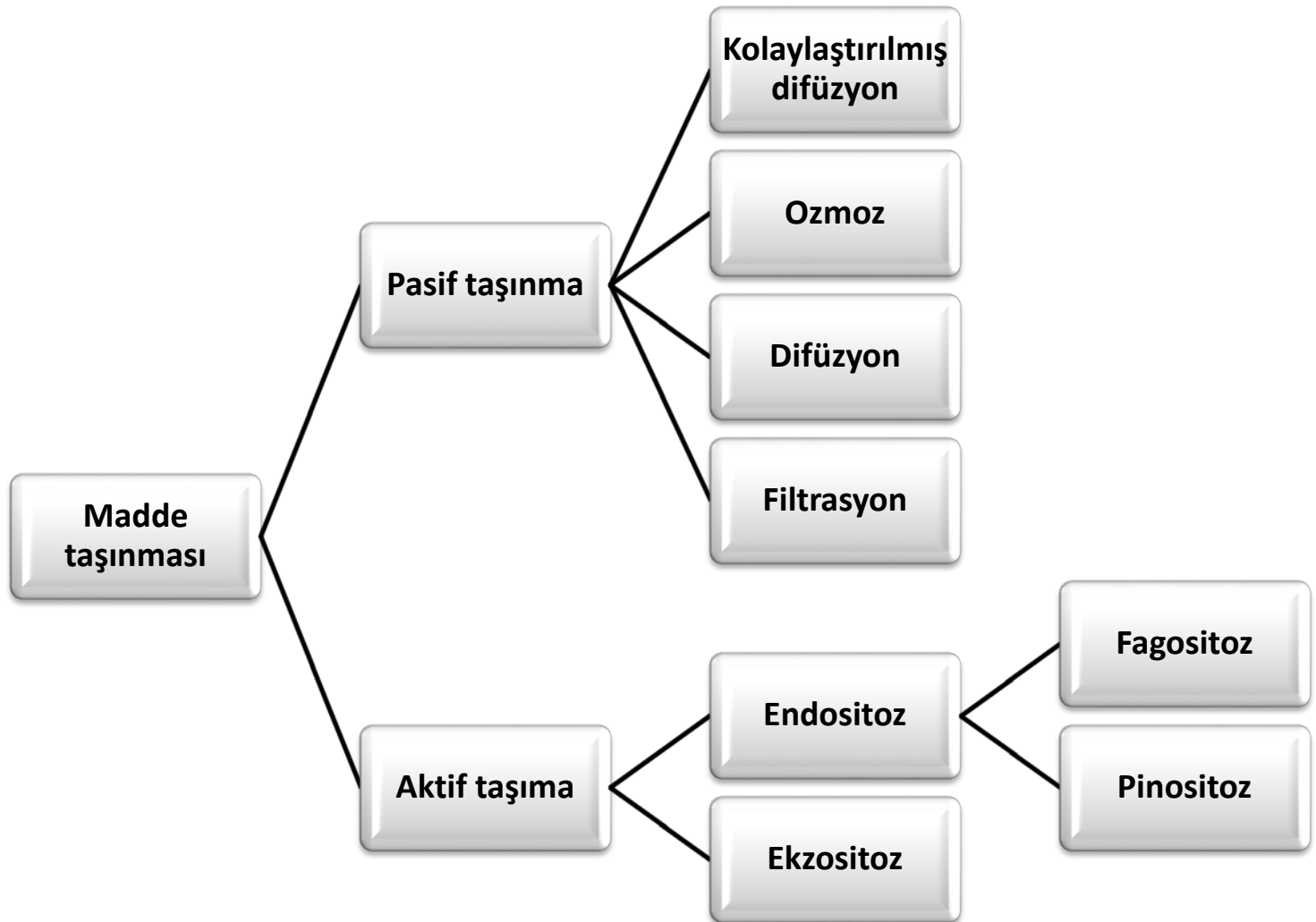


# HÜCRE ZARI YAPISI VE FONKSİYONLARI

- Hücre zarının en önemli görevi hücreyi dış ortamdan ayırmak ve hücreye madde giriş ve çıkışını **kontrol** etmektir.
- Böylece maddelerin, özellikle hücre içine kolayca girişine izin verilmemektedir. Hücre zarının bu özelliği "**seçici geçirgenlik**" olarak tanımlanmaktadır

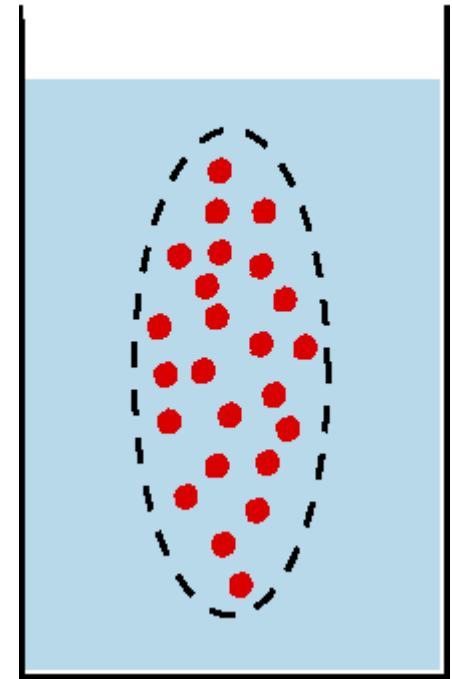


# HÜCRE ZARINDA MADDE TAŞINMA YOLLARI



## Pasif Taşınma Sistemi

- Bu yolla madde taşınması sırasında hücre enerji harcamaz.
- Moleküller veya atomlar **konsantrasyonlarının** yüksek olduğu taraftan düşük olduğu tarafa doğru sahip oldukları kinetik enerji ile **difüzyona** (yayılma) uğrarlar.



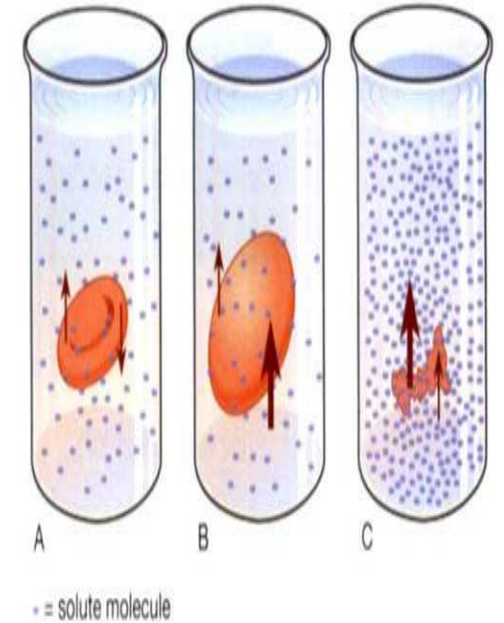


# Pasif Taşınma Sistemi

- **Difüzyon:** Maddenin çok yoğun olduğu ortamdan az yoğun olduğu ortama doğru doğal geçişidir.
- **Osmosis:** Hücre zarından su moleküllerinin net geçişidir.
- **Filtrasyon:** Hidrostatik basınca (su basıncına) bağlı olarak su ve madde geçişinin sağlanmasıdır.
- **Kolaylaştırılmış Difüzyon:** Burada taşıyıcı bir madde, taşınacak molekülü alır ve hücre zarından geçişini sağlar.

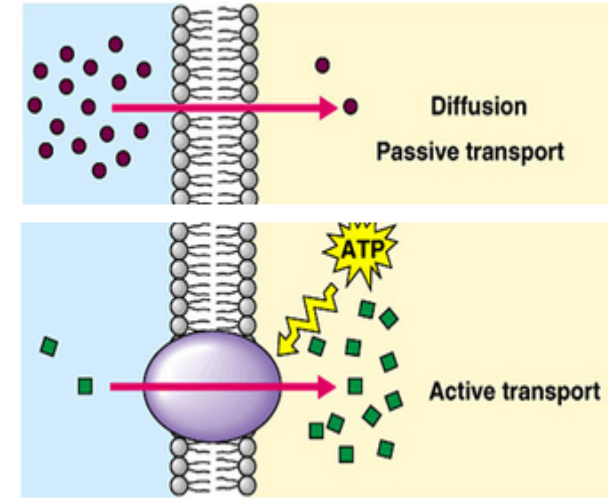
# Ozmoz

- **İzotonik** iki çözeltide çözünmüş parçacık sayısı ve su konsantrasyonu birbirlerine eşittir.
- **Hipertonik** çözelti, bir diğer çözeltiye göre daha fazla çözünmüş parçacık sayısına, daha düşük su konsantrasyonuna sahiptir.
- **Hipotonik** çözelti ise bir diğer çözeltiye göre daha az çözünmüş parçacık, daha yüksek su konsantrasyonuna sahiptir.
- Su molekülleri hipotonik çözeltilerden hipertonik çözeltilere doğru hareket eder.



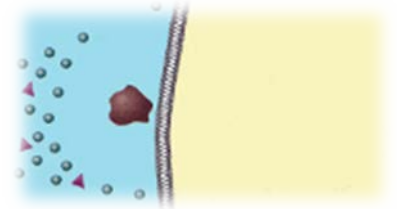
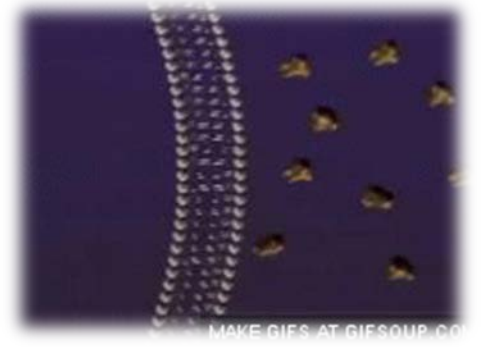
# Aktif taşıma sistemi

- Maddenin hücre zarından taşınması sırasında, hücre zarının aktif olarak rol oynadığı ve enerji harcamasının yapıldığı taşıma yollarıdır. İki temel gruba ayrılır.
- Birincisi **aktif taşıma** diğeri ise **endositoz** ve **ekzositoz**dur.



# Endositoz ve Ekzositoz

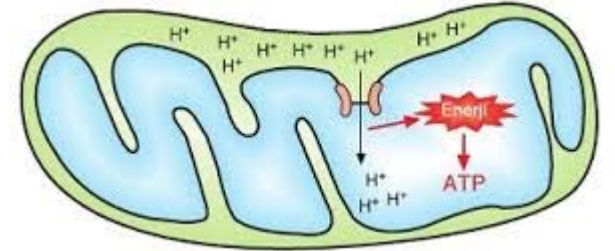
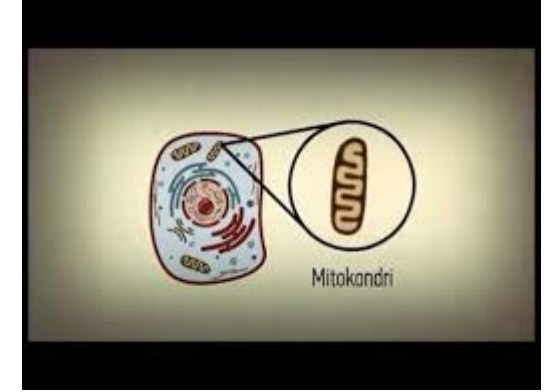
- Bir seferde çok miktarda maddenin **hücre içine** (**endositoz**) veya **dışına** (**ekzositoz**) kitle halinde taşınmasıdır.
- Hücre zarında oluşan bir seri değişikliklerle taşınacak maddeler zara bağlı veziküller (kesecikler) içine alınarak hücre içine veya dışına verilmektedir.
- Endositoz ile **sıvıların** hücre içine alınmasına **pinositoz** (içme), **katı maddelerin** (bakteri gibi) hücre içine alınmasına ise **fagositoz** (yeme) adı verilmektedir.



# ORGANELLER

- **Mitokondri**

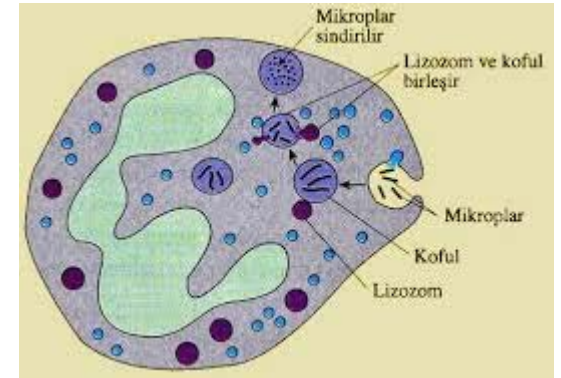
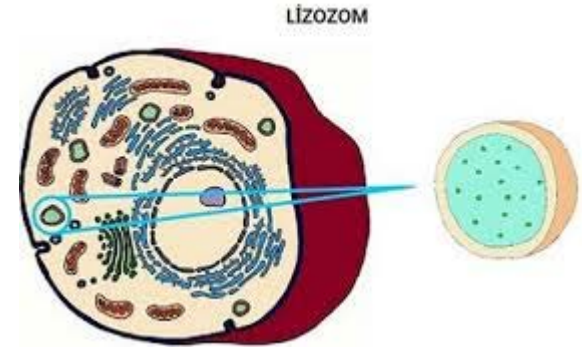
- Şekli sosise benzeyen, çift katlı zar ile çevrili yapılardır.
- Besinlerle alınan, şekerler ve yağlar gibi maddelerin son ürün olarak  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$ 'ya kadar yıkılarak **ATP** (adenozin trifosfat) sentezinin yapıldığı organellerdir.
- Bu nedenle mitokondriler hücrelerin **güç kaynağını** oluşturmaktadırlar.



# ORGANELLER

- **Lizozom**

- Yuvarlak, zarla çevrili, içlerinde hidrolitik (eritici) enzimleri içerirler.
- Hücrenin sindirim görevini üstlenmiş olan yapılardır.
- Hücre için fazla ve zararlı yapıları ortadan kaldırır.

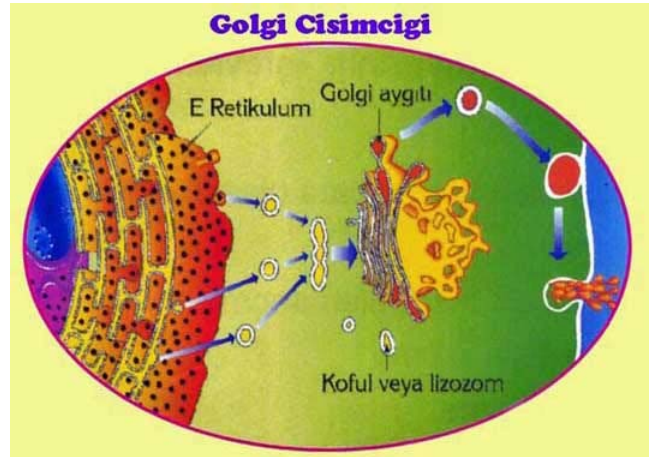
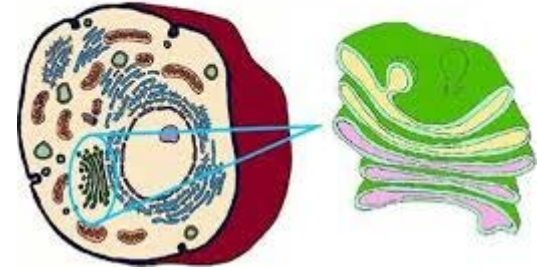


# ORGANELLER

- **Golgi Kompleksi**

- Zar yapısında çok sayıda tübül ve veziküllerden (kesecik) oluşmaktadır.
- Hücre içinde sentezi yapılan çok çeşitli moleküllerin (hormonlar, enzimler gibi) son şekillerinin verilip paketlenildiği ve hücre dışına gönderildiği yapıdır.
- Özellikle aktif salgılama yapan hücrelerde sayıları daha fazladır.

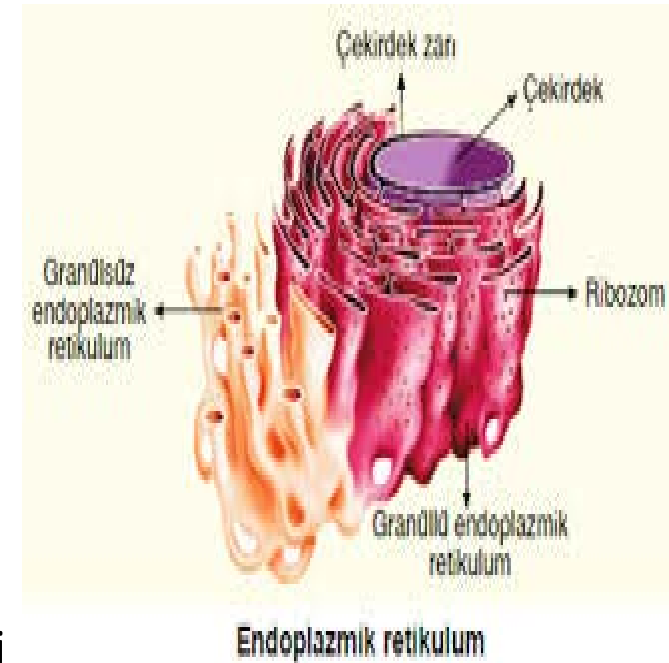
GOLGİ AYGITI



# ORGANELLER

- **Endoplazmik Retikulum**

- Zar yapısında kanallar sistemidir.
- Bu kanallar sisteminin bir kısmında ribozom adı verilen granüllü yapılar bulunur ve **granüllü endoplazmik retikulum** adını alır.
- Ribozom taşımayan bölümü **düz endoplazmik retikulum** olarak adlandırılmaktadır.
- Granüllü endoplazmik retikulumda **protein** sentezi, düz endoplazmik retikulum da ise çeşitli **steroid hormonlar** ve **yağ** sentezi yapılmaktadır.

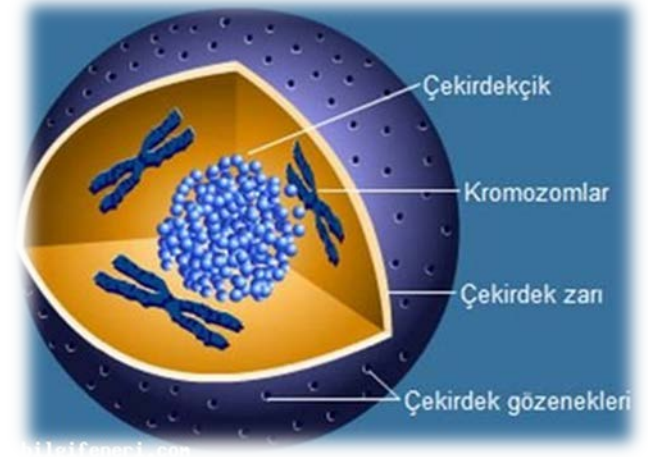




# ORGANELLER

- **Nükleus (Çekirdek)**

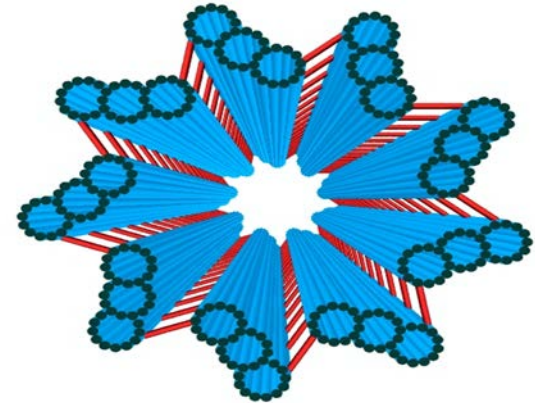
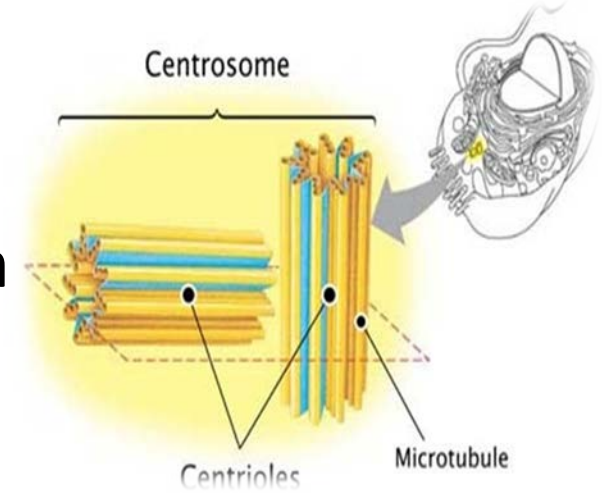
- Bölünme yeteneğindeki hücrelerde bulunur ve iki katlı zar ile çevrilidir.
- İçinde nükleolus (çekirdekçik) ve hücrenin genetik materyali bulunmaktadır.
- Nükleus içinde bulunan kromozomlar DNA (deoksiribonükleik asit) moleküllerinden oluşmuştur ve genetik bilgiyi taşımaktadır.



# ORGANELLER

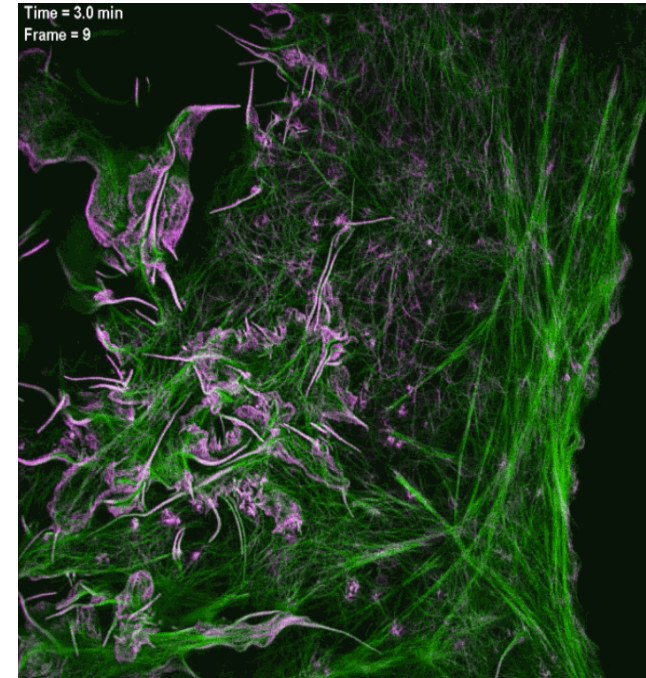
- **Sentrozomlar**

- Hücre bölünmesinde görev alan bir organeldir.
- **Nöronlarda, çizgili kas hücrelerinde ve olgun yumurtalarda görünmezler.**



# ORGANELLER

- Sitoplazmada organellere ilaveten protein yapısında mikroflament (ince lifler) ve mikrotübül (tüpçükler) adı verilen uzun ve sert yapılar bulunmaktadır.
- Mikrotübül ve mikroflamentlerin hücrenin iskeletini oluşturduğu, hücrelerin şeklinin korunmasında, hücre bölünmesinde ve hücre hareketlerinde önemli rol oynadıkları kabul edilmektedir.

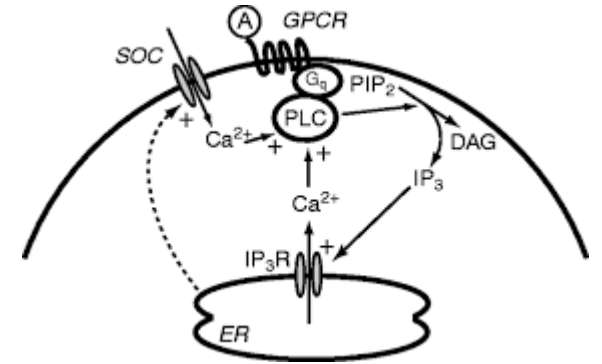


# Hücre İçi Haberci Sistemleri

- İki temel hücre haberci sistemi vardır. Bunlar;
  - **CAMP (siklik adenozin monofosfat) sistemi**
    - Hücresel olayların hızını kontrol eder.
  - **Kalsiyum haberci sistemi;**
    - $\text{Ca}^{+}$  iyonları hücre içi haberci görevi görürler.
      - Kalmodulin yolu
        - »  $\text{Ca}^{+}$  kalmoduline bağlanınca hücrelerin ve hücrelerle alt birimlerinin haberleşmesi sağlanır.
      - C kinaz yolu
        - » C- Kinazlar ise aktiviteleri için kalsiyuma ihtiyaç duyan kinazlardır.

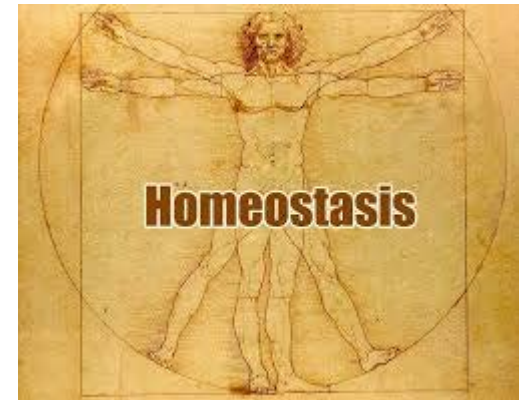
# Hücresel Reseptörler

- Hücre zarında ve bazı hücrelerde de hücre çekirdeğinde bulunan reseptörler, hücre içine ve dışına madde giriş çıkışının kontrolünü sağlayan özel yapılardır.



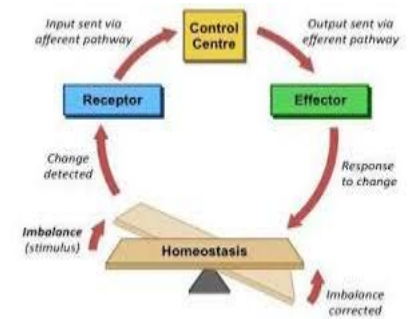
# HOMEOSTASIS

- Hayatın devamı için canlının iç ortamının değişmez tutulmasına **homeostasis** denir.
- İç ortamın dengede tutulması gereken faktörler ise şunlardır;
  - O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> yoğunluğu
  - pH
  - Madde yoğunluğu
  - Kan volümü
  - Kan glikoz düzeyi
  - Vücut ısısı.



# HOMEOSTASIS

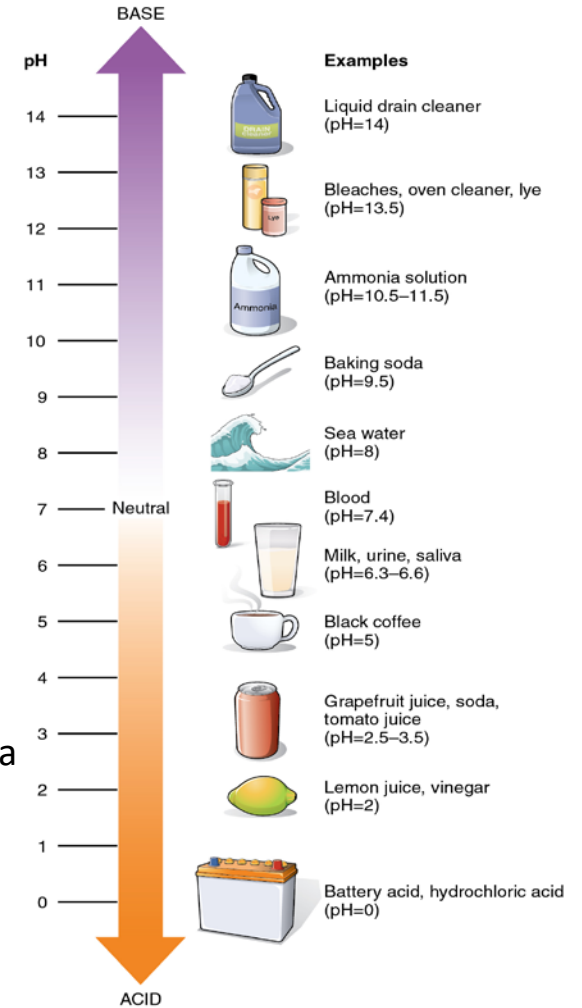
- İç ortamın dengesi istirahat şartlarında h **homeostasis** olarak adlandırılırsa da, egzersizde oluşan dengeye **steady state** (kararlı denge) demek daha doğrudur.
- Homeostasisin sağlanması; sinir sisteminin ve endokrin sistemin yönlendirmeleriyle tüm sistemlerdeki gerekli düzenlemelerin yapılması ile gerçekleşmektedir.



# HOMEOSTASIS

- **PH'ın Dengede Tutulması**

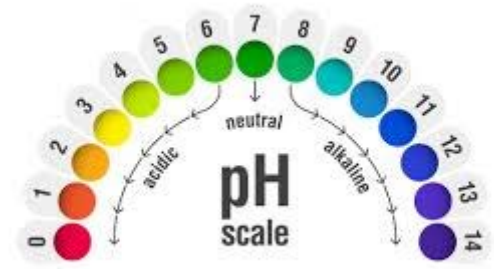
- PH hidrojen iyonu konsantrasyonunun negatif logaritmasıdır.  $H^+$  (hidrojen) ve  $OH^-$  (hidroksil) iyonlarının yoğunluğuna bağlıdır.
- PH ölçüsü 0- 14 arasındadır.
- PH'ın 7.0 olması  $H^+$  ve  $OH^-$  iyonları yoğunluğunun eşit olduğunu gösterir.
- Eğer bir çözelti çok fazla  $H^+$  iyonu içeriyorsa PH 7.0 'dan azdır ve asit olarak nitelendirilir.
- Tersi durumlarda ise yani PH 7.0 'dan fazla olursa çözelti baz (alka) olarak nitelendirilir.





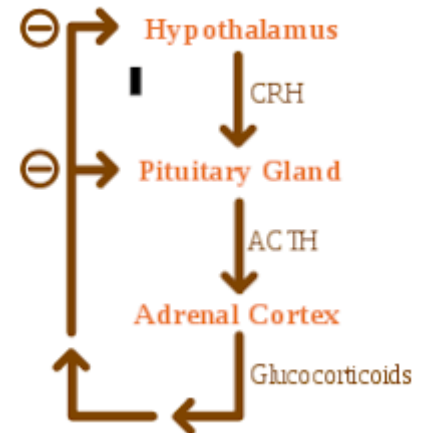
# HOMEOSTASIS

- Suyun PH'ı (7.0) nötr iken,
- İnsan kanı 7.4,
- İdrar 6,2,
- Sodyum bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ) 8.4,
- Süt 6.6'dır.
- PH'ın dengede tutulması için tampon sistemler görev yaparlar. Bunlar;
  - **hemoglobin, bikarbonat ve fosfat tampon** sistemlerdir.
  - Ayrıca böbrekler ve solunum sistemi asit-baz dengesini düzenleme görevlerini de üstlenirler.



# HOMEOSTASIS

- **Negatif Feedback (geri bildirim-besleme) Mekanizması:**
  - İnsan organizmasında binlerce kontrol sistemi vardır. Bunların bazıları organların belirli bölgelerini kontrol ederken, bazıları da organlar arası ilişkiyi düzenlerler.
  - Kontrol sistemlerinin çoğu negatif feedback ilkesine göre çalışırlar.



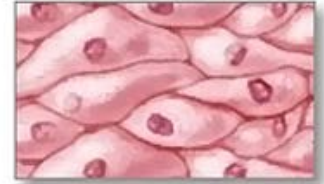
# Doku fizyolojisi

- Fonksiyonu ve diğer hücrelerden farklılıkları aynı olan, özdeş hücreler topluluğuna doku denir.
- Temel olarak 4 tip doku vardır:
  1. Epitel doku
  2. Bağ (konnektif) dokusu
  3. Kas dokusu
  4. Sinir dokusu

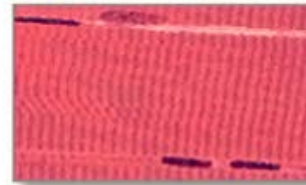
Dört Temel Doku Çeşidi



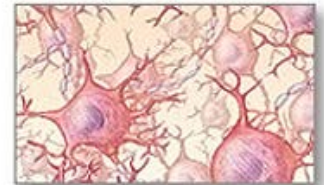
Bağ dokusu



Epitel doku



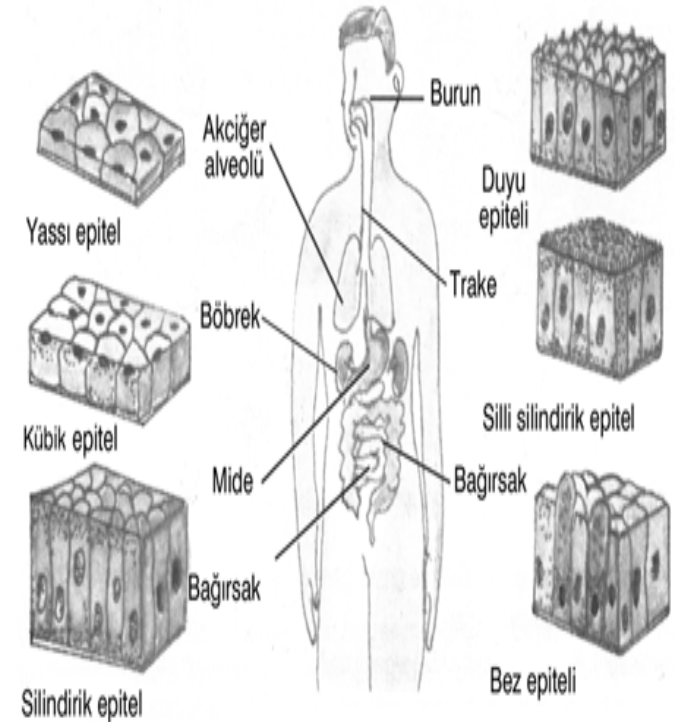
Kas dokusu



Sinir dokusu

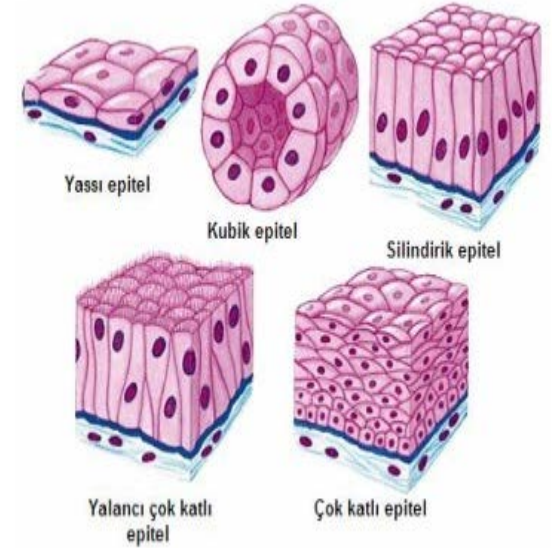
# 1. Epitel doku

- Epitel dokular, vücudun dış ve iç yüzeylerini kaplarlar ve salgı bezlerinin en önemli fonksiyonel parçası olarak hizmet ederler.
- Epitel doku tipleri;
  1. Örtü epiteli
  2. Salgı epiteli
  3. Duyu epiteli



# Örtü Epiteli

- Fonksiyonları;
  - Koruma (örn; deri)
  - Salgı (örn; böbrek epiteli)



# Derinin fonksiyonları:

- Koruma
- Vücut ısınıı ayarlama
- Boşaltım
- Sentez
- Duyuları algılama
- Derinin rengi



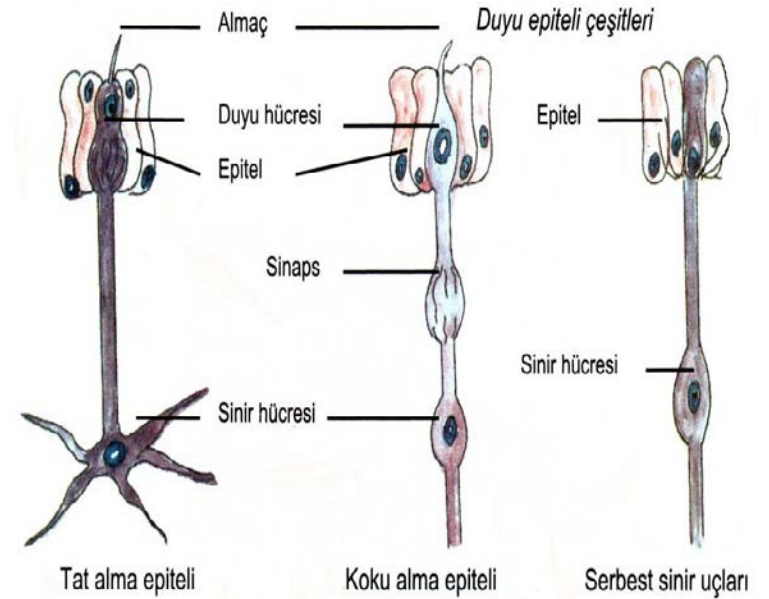
# Salgı epiteli

- Özellikleri;
  - Bazı maddelerin üretilmesini ve iletilmesini sağlarlar.
  - Ürettikleri salgıların vücut tarafından kullanılan veya atılan salgılar olmasına göre, iki tip salgı bezi vardır;
    - Ekzokrin bezler (dış salgı bezi)
    - Endokrin (iç salgı bezi)

| Salgı Bezleri   |               |                 |
|-----------------|---------------|-----------------|
| Endokrin Bezler | Karma Bezler  | Ekzokrin Bezler |
| Hipofiz         | Karaciğer     | Tükürük         |
| Tiroit          | Pankreas      | Ter             |
| Paratiroid      | Eşey          | Gözyaşı         |
| Böbrek üstü     | Mide          | Süt             |
| Epifiz          | İnce bağırsak |                 |
| Timüs           |               |                 |

# Duyu epiteli

- Duyu epiteli; özel uyarınları alabilme ve iletebilme kabiliyeti olan epitel hücrelerinden oluşur.
- Bunların; tat, koku, duyma ve görme için özel duyu algılama hücreleri vardır.





# BAĞ VE DESTEK DOKU

- Bağ ve destek dokuları vücudun her tarafına yayılmış ve bir çok değişik görevleri vardır.
- Öz bağ**, hücreler ve dokular arası boşluğu doldurmaktadırlar. **Kemikler, kıkırdaklar ve tendonlar** vücudun iskelesini oluştururlar. **Yağ dokusu** enerji depolanması yanı sıra farklı roller de üstlenebilmektedir. **Kan dokusu** ise vücut için hayati maddelerin tüm vücutta taşınmasını sağlayarak kilit bir önem taşımaktadır.



# BAĞ VE DESTEK DOKU

- **Başlıca görevleri;**

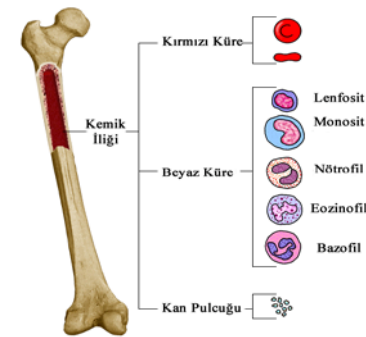
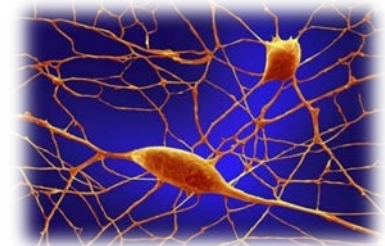
1. Diğer dokuları ve organları **bir arada** tutmayı, bağlamayı sağlar. Böylelikle organların **şekillenmesi** ve sistemlerin **organizasyonu** gerçekleşir.
2. Kan damarlarından zengin olduğu için aralarını doldurduğu doku ve organların **beslenmesini** ve metabolizma artıklarının **uzaklaştırılmasını** sağlar. Vücudun **sıvı regülasyonunda** iş görür
3. Doku yaralanmalarında çoğalarak rejenerasyon veya nedbe (sikatri) dokusuyla **tamiri** sağlar.



# BAĞ VE DESTEK DOKU

- **Başlıca görevleri;**

4. Bazı hücreleri sayesinde organizmanın hücresel (fagositoz) ve humoral (bağışıklık maddeleri) yollarla **savunulmasında** iş görür.
5. Organlara giren ve çıkan sinirlerde bağ doku aracılığıyla girdiği-çıktığı için organların **innervasyonunda** (uyarılmasında)da (sinirler yoluyla çalışmasında) aracı olmaktadır.
6. Kemik doku özellikle kemik iliğinde **kan üretimi** yapmak suretiyle çok hayati bir rol üstlenmektedir



# VÜCUT SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

## Vücut sistemleri

- Deri- kabuk sistemi
- Dolaşım sistemi
- Hormonal (endokrin) sistem
- Sindirim sistemi
- Hareket sistemi
- Sinir sistemi
- Solunum sistemi
- Boşaltım sistemi
- Üreme sistemi

# Deri - Kabuk Sistemi

- Vücudu örten deri, saç, tırnak, ter ve yağ bezlerinden oluşur.
  - **Deri - Kabuk Sisteminin İşlevleri**
    - Vücudu dış etkenlerden korur.
    - Vücudun ısını düzenlemeye yardım eder.
    - Isı, basınç ve ağrı gibi kimyasal uyarıların alınmasını ve algılanmasını
    - sağlar.
    - Zararlı ışınların vücuda girmesini azaltır veya engeller.
    - Hassas dokuları dış etkilere korur.

# Hareket Sistemi

- **İskelet Sistemi**

- Hareket sisteminin temelini iskelet sistemi oluşturur. Vücudun kemik, kıkırdak ve eklemlerinden oluşur.
- **İskelet Sisteminin İşlevleri**
  - Kırmızı kan hücrelerinin oluşumu
  - Kaldıraç sistemi vücuda hareket sağlar
  - Vücuda yapısal sistem-destek sağlanması
  - Kalsiyum ve fosfor gibi minerallerin depolanması
- **Egzersiz ve Spor İle ilişkisi**
  - Kırmızı kan hücresi üretimi sayesinde aerobik dayanıklılık performansını olumlu etkiler.
  - Güçlü kemik yapısı atletik performansı olumlu etkiler.
  - Vücut bölümlerinin hareket etmesine ve kasların kasılması-na izin verilir
  - Vücut pozisyonu ve hareketleri için destek sağlanır.
  - Güçlü kemik sağlığı ve normal fonksiyon için gereklidir.

# Hareket Sistemi

- **Kas Sistemi**

- İskelet sisteminin hareket etmesini sağlayan sistemdir. Organizmanın çizgili, düz ve kalp kasları bu sistemi oluşturur.

- **Kas Sisteminin İşlevleri**

- İskelet sisteminin hareketini sağlar.
    - Vücuda şekil verir ve postürü (vücudun duruşunu) sağlar.
    - Vücudun ısı üretimini sağlar.

# Dolaşım Sistemi

- Vücudun taşıyıcı sistemidir. Kalp, kan ve damarlar bu sistemi oluşturur.
  - **Dolaşım Sisteminin İşlevleri**
    - İnsan vücudunun en küçük birimi olan hücrelere oksijen ve besin maddeleri götürür.
    - Metabolizma atıklarını ve karbondioksiti uzaklaştırır.
    - Hormonların bütün vücuda dağılımını sağlar.
    - Asit-baz dengesini sağlar ve vücudu hastalıklardan korur.
    - Vücut sıcaklığının belli değerler arasında tutulmasını sağlar ve vücudun koruma fonksiyonlarını yerine getirir.



# Dolaşım Sistemi

- **Lenfatik Sistem**

- İkinci bir dolaşım sistemi olarak tanımlanabilecek olan lenf sistemi, yapı itibarıyla
- dolaşım sisteminden farklıdır.
- Dolaşım sisteminin alt grubudur. Lenf, lenf düğümleri, lenf damarları, lenf sıvısı ve
- lenf bezlerinden oluşur. Lenf içerisinde lökositler (özellikle de lenfositler) bulunur.
- Ancak eritrosit bulunmaz.
- **Lenfatik Sistemin İşlevleri**
  - Protein ve plazmanın dolaşım sistemine geri dönüşünü sağlar.
  - Kanı süzer.
  - Beyaz kan hücrelerini üretir.
  - Yağları sindirim sisteminden dolaşım sistemine taşır.
  - Vücudu hastalıklara karşı korur.

# Sinir Sistemi

- Vücudun diğer sistemlerinin aktivitelerini koordine eder. Bu koordinasyon sonucunda vücut fonksiyonları düzgün bir şekilde işler (ör. beyin, omurilik...).
- **Sinir Sisteminin İşlevleri**
  - Dış dünya ile vücut arasında bağlantı kurar.
  - Vücuttan ya da dış ortamdan aldığı bir uyarıyı değerlendirir ve ona cevap verir.

# Endokrin (Hormonal) sistem

- Sinir sistemi ile birlikte vücudun işleyişini düzenler.
- Bunu salgıladığı hormonlar aracılığıyla yapar.
- Önemli endokrin bezler:
  - Hipofiz bezi
  - Troid bezi
  - Paratroid bez
  - Pankreas
  - Böbrek üstü bezler
  - Gonadlar (yumurtalıklar ve testisler).

# Önemli hormonlar ve işlevleri

|                               |                                                                                                            |                               |                                                                                                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adiponektin</b>            | <ul style="list-style-type: none"><li>Yağ asidi metabolizmasını ve glukozu düzenler</li></ul>              | <b>Östrojen</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>Kadınlarda ikincil cinsiyet özelliklerinin Ort. Çıkması</li></ul>                              |
| <b>Aldosteron</b>             | <ul style="list-style-type: none"><li>Böbreklerden Na<sup>+</sup> tutulumu K<sup>+</sup> atılımı</li></ul> | <b>Testosteron</b>            | <ul style="list-style-type: none"><li>Erkeklerde ikincil cinsiyet özelliklerinin gelişmes</li></ul>                                  |
| <b>Kalsitonin</b>             | <ul style="list-style-type: none"><li>Plazma kalsiyum düzeyini arttırır.</li></ul>                         | <b>İnsülin</b>                | <ul style="list-style-type: none"><li>Kan şeker seviyesini düşürür hücrelerin şeker kullanımlarını sağlar.</li></ul>                 |
| <b>Kortizol</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>Kan şeker seviyesini arttırır.</li></ul>                             | <b>Glukagon</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>Kan şeker seviyesini yükseltir.</li></ul>                                                      |
| <b>Epinefrin-nörepinefrin</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>Sempatik sinir sistemi aktivitesini güçlendirir</li></ul>            | <b>Growth (büyüme) hormon</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>Yumuşak doku ve kemik gelişimi için gereklidir, Protein anabolizması, yağ taşınması.</li></ul> |
| <b>Eritropoetin</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>Kemik iliğinden eritrosit yapımını uyarır.</li></ul>                 | <b>Leptin</b>                 | <ul style="list-style-type: none"><li>İştah ve metabolizmanın beyinde düzenlemesini destekler</li></ul>                              |

# Solunum Sistemi

- Havanın akciğere ulaşımına kadar olan geçiş yolları bu sistemi meydana getirir (Burun, ağız, yutak, gırtlak, soluk borusu, bronşlar, akciğer, bronşçuk ve hava kesecikleridir.).
- **Solunum Sisteminin İşlevleri**
  - Solunum yolu, vücut hücrelerinin ihtiyacı olan oksijeni ( $O_2$ ) dış ortamdan alıp kana verir.
  - Hücrelerde oluşan karbondioksitin ( $CO_2$ ) kandan alınarak dış ortama verilmesini gerçekleştirir.
  - Asit-baz dengesinin sağlanmasına yardımcı olur.

# Sindirim Sistemi

- Sindirim sistemi ağızdan başlar, yutak, yemek borusu, mide, ince ve kalın bağırsak, rektum ve anüste sonlanır. Pankreas, karaciğer ve safra kesesi sindirime yardımcı organlardır.
- **Sindirim Sisteminin İşlevleri**
  - Besinlerin alınmasını sağlar.
  - Besinlerin emilebilecek ve hücrelere dağıtılabilecek basit maddelere
  - dönüştürmesini sağlar.
  - Gereksiz ya da atık maddelerin vücuttan uzaklaştırılmasını sağlar.

# Boşaltım Sistemi

- Böbrekler, üreterler, mesane ve üretradan oluşur.
- **Boşaltım Sisteminin İşlevleri**
  - Vücut için fazla ve yararsız olan atık maddelerin vücuttan atılmasını sağlar.
  - İdrar oluşumunu ve idrarın vücuttan atılmasını sağlar.
  - Asit ve baz dengesinin sağlanmasına yardım eder.

# Üreme Sistemi

- Üreme işlevini yerine getiren organlardan meydana gelir. Erkeklerde testis, spermi; bayanlarda ise ovaryum, yumurtayı üretir.
- **Üreme sisteminin işlevleri**
  - Nesillerin devam etmesi için gerekli sistemdir.



# Özet

- Egzersiz fizyolojisi insan organizmasının kassal çalışmalara cevabını ve uyumunu, sportif performansı arttırma amacını güden antrenmanların fizyolojik temellerini içeren bir bilim koludur.
- **Organizmanın yapısal düzeyi**
  - Atom
  - Molekül
  - Makromoleküller
  - Makromoleküler kompleksler
  - Hücreler
  - Dokular
  - Organlar
  - Sistemler

# Özet

| MOLEKÜL                                                                                | VÜCUT AĞIRLIĞINA GÖRE YÜZDESİ |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Su                                                                                     | 60                            |
| Protein                                                                                | 17                            |
| Lipid                                                                                  | 15                            |
| Madenler (Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> \ Mg <sup>+</sup> , vb.). | 5                             |
| Diğer bileşik ve Nükleik Asitler                                                       | 2                             |
| Karbonhidratlar                                                                        | 1                             |

# Özet

- **Canlıların Ortak Özellikleri**

- Kendine özgü organizasyonun olması Hücre-doku-organ-sistem-organizma
- Metabolizma: Organizmadaki yapım yıkım olaylarıdır. Anabolizma yapım, katabolizma yıkım işidir. basit moleküllerden büyük moleküllerin yapılmasıdır.
- Hareket
- Büyüme
- Üreme
- Çevreye Uyum
- Solunum
- Sindirim
- Absorbsiyon (emilim)
- Dolaşım
- Özümleme (asimilasyon)

# Özet

- **Canlılığın devamı için gerekli faktörler**
  - Su
  - Besinler
  - Oksijen
  - Isı
  - Basınç

# Özet

- *Hücre organizmanın canlı ve en küçük yapısal ve fonksiyonel ünitesi* olarak tanımlanır.
- *Hücreyi oluşturan farklı maddelerin tümüne “protoplasma”, içini tamamen dolduran ve jele benzeyen sıvıya “sitoplazma”* denir.
- Hücrenin yapısı genelde iki başlık altında incelenir;
  - kimyasal yapı,
  - fiziksel yapı.

# Özet

- Hücrenin kimyasal yapısı,
  - Hücrenin yapısının %75-90'ı sudur (sitoplazma).
  - Protein, karbonhidrat, lipit ve inorganik maddeler barındırır.
  - Dış çevreden maddeyi alır, kullanır ve enerjiye dönüştürebilir.
  - Ayrıca yeni maddelerde sitoplazmada sentezlenebilir.

# Özet

- **Hücre içi ve Hücre Dışı Sıvıları**
  - İnsan vücut ağırlığının yaklaşık olarak % 60 sudan oluşur.
  - **Total vücut sıvısı**
    - Intrasevüller (hücre içi) sıvı % 60,
    - Extrasevüller (hücre dışı) sıvı % 40
  - **Extrasevüller Sıvı:** Total vücut suyunun %40'ını oluşturur. Extrasevüller sıvı 3 ayrı çeşit sıvı içerir.
    - Lenf %1
    - Kan plazması %24
    - Interstisyel (hücreler arası) sıvı (doku sıvı) %75

# Özet

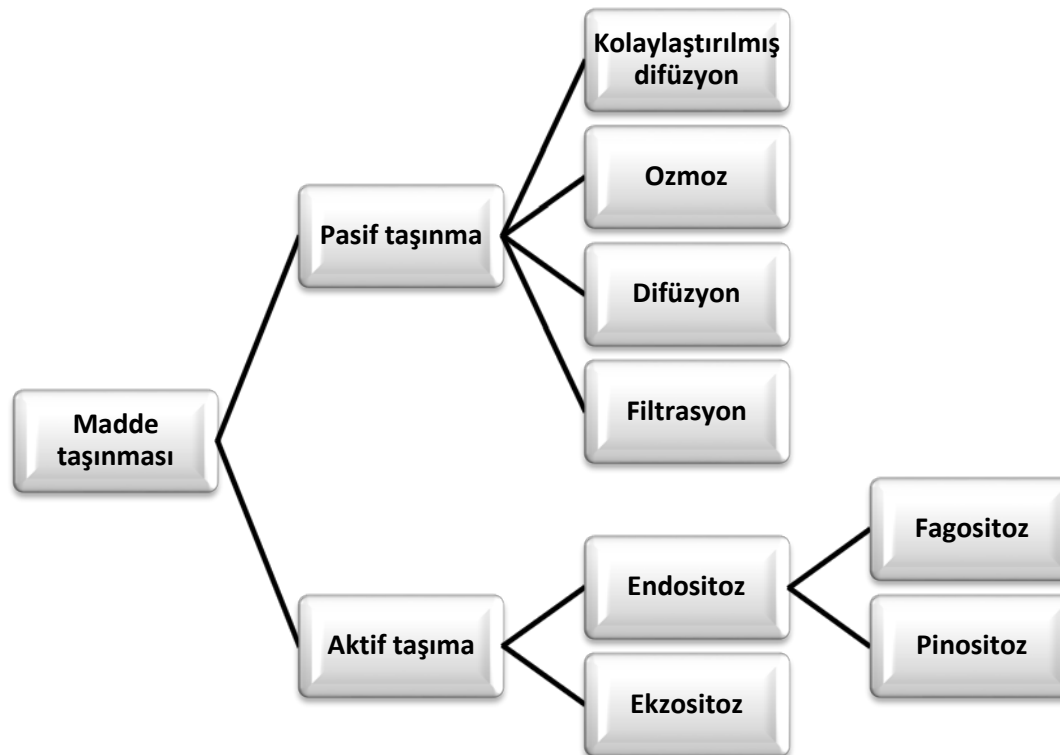
## Hücrenin Fiziksel Yapısı

| Organel               | Yapısı                                         | Fonksiyonu                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hücre zarı            | Protein ve lipit moleküllerince yapılmıştır.   | Dış çevreden koruma, madde alış verişini sağlama.                                             |
| Endoplazmik retikulum | Kanal ve borucuklar şeklinde membrana bağlı ağ | Madde taşınımı, depolanma, lipit ve protein sentezi, kimyasal reaksiyonlar için yüzey sağlar. |
| Ribozom               | Protein ve RNA moleküllerinden oluşur.         | Protein sentezi.                                                                              |
| Golgi Kompleksi       | Yassı zarlı kesecikler                         | Salgılama, protein moleküllerini paketlenme.                                                  |
| Mitokondri            | İç bölmeleri zarlı keseler                     | ATP sentezi                                                                                   |
| Lizozom               | Zarlı kesecikler                               | Madde ve mikrop sindirimi                                                                     |
| Sentriol              | İki adet çubuk şeklinde zarsız yapı            | Hücre bölünmesi- üremesi esnasında kromozom dağılımı.                                         |
| Nükleus               | Protein ve RNA moleküllerinden oluşur.         | Ribozomları yapar, hücre faaliyetlerini kontrol eder.                                         |



# Özet

- Hücre zarında madde taşıma yolları



# Özet

- **HOMEOSTASIS**

- Hayatın devamı için canlının iç ortamının değişmez tutulmasına **homeostasis** denir.
- İç ortamın dengede tutulması gereken faktörler ise şunlardır;
  - $O_2$ - $CO_2$  yoğunluğu
  - pH
  - Madde yoğunluğu
  - Kan volümü
  - Kan glikoz düzeyi
  - Vücut ısısı.
- **PH'ın Dengede Tutulması** için tampon sistemler görev yaparlar. Bunlar;
  - **Hemoglobin, bikarbonat ve fosfat tampon sistemlerdir.**
  - Ayrıca böbrekler ve solunum sistemi asit-baz dengesini düzenleme görevlerini de üstlenirler.

# Özet

- **Doku fizyolojisi**
  - 1. Epitel doku**
    - 1. Örtü epiteli
    - 2. Salgı epiteli
    - 3. Duyu epiteli
  - 2. Bağ (konnektif) dokusu**
    - 1. Özbağ
    - 2. Kıkırdak
    - 3. Kemik
    - 4. Yağ
    - 5. Kan
  - 3. Kas dokusu**
    - 1. Düz Kas
    - 2. İskelet Kası
    - 3. Kalp Kası
  - 4. Sinir dokusu**
    - 1. Nöronlar
    - 2. Nöroglialar

Aptal insanla  
tartışmayın ki dışarıdan  
bakan birisi aradaki  
farkı anlayabilsin...

**Dinlediğiniz için teşekkürler...**