

1. FİZYOLOJİYE GİRİŞ ve FİZYOLOJİK KAVRAMLAR

Öğr. Gör. Zeynep K. ACUNGİL

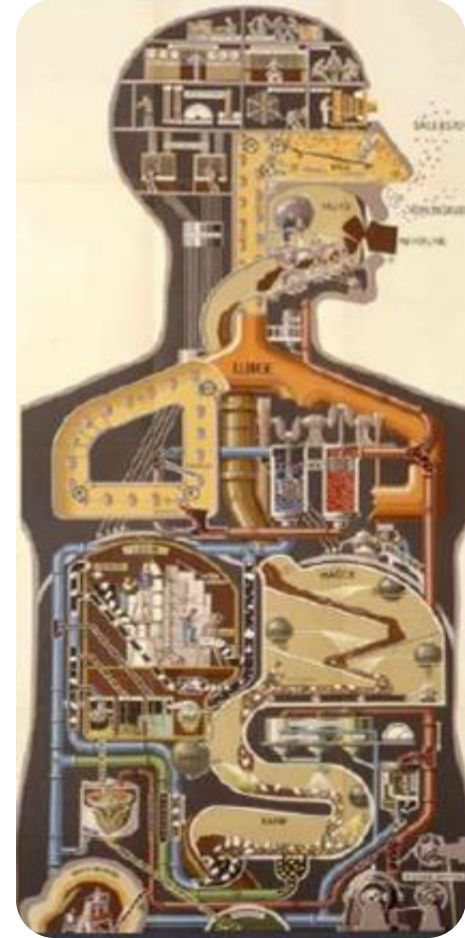
I  Physiology

FİZYOLOJİ;



► İŞLEV BİLİM

► Physis + logos





FİZYOLOJİ;

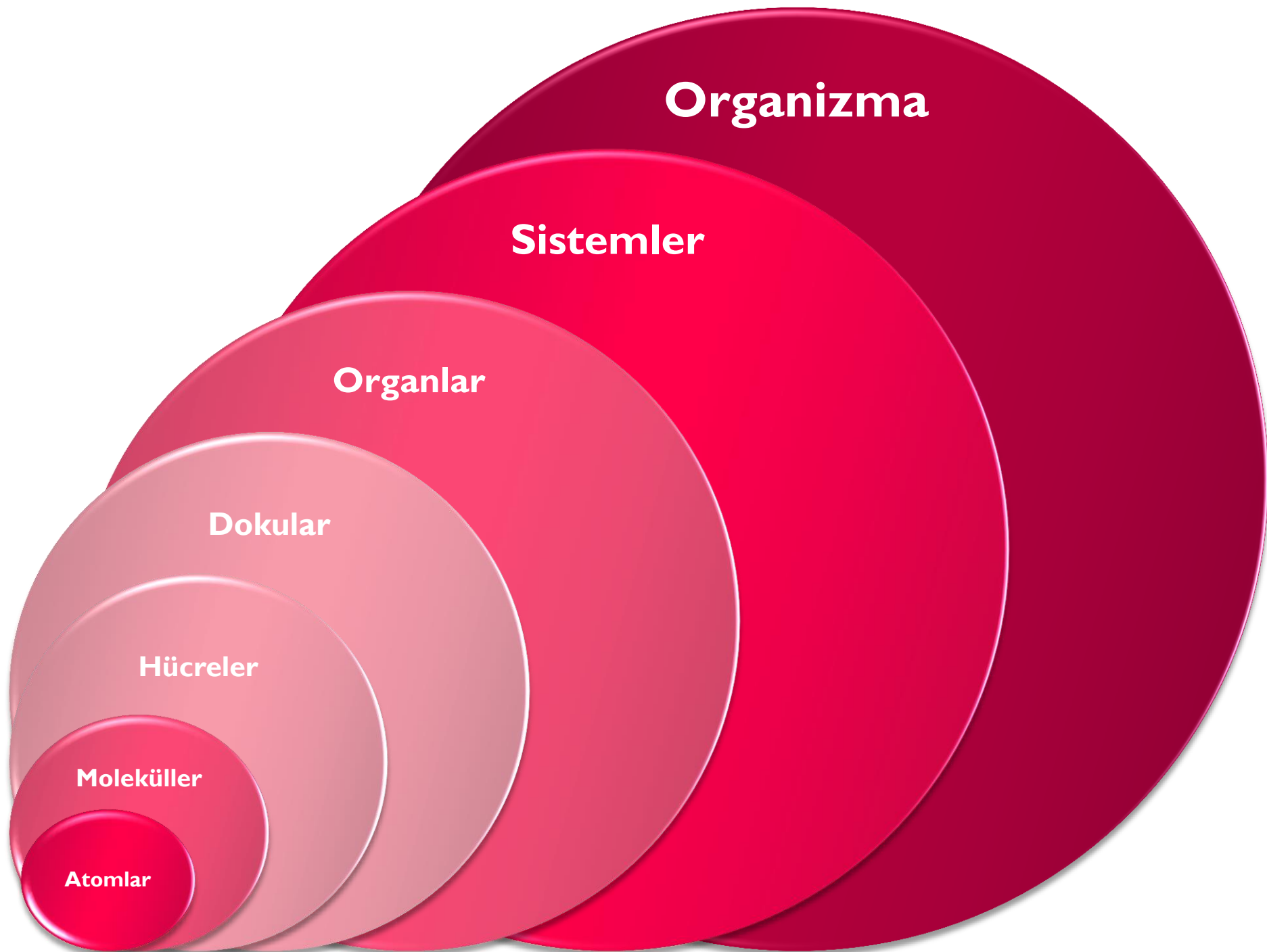
- ▶ Fizyoloji terimi ilk olarak ARISTO tarafından kullanılmıştır.
- ▶ Canlıların mekanik, fiziksel ve biyokimyasal fonksiyonlarını ve sistemlerinin işleyişini inceleyen bilim dalıdır.
- ▶ Canlıyı oluşturan yapıların ve organların fonksiyonlarını ve bu fonksiyonların nasıl yerine geldiklerini inceleyen bir bilimdir.



- ▶ Fizyoloji sınıflansa da hangi canlının çalışıldığına bakılmaksızın **evrensel**dir.
- ▶ Fizyolojinin temel özelliği, incelediği sistemlerin durağan değil **dinamik** olmasıdır.

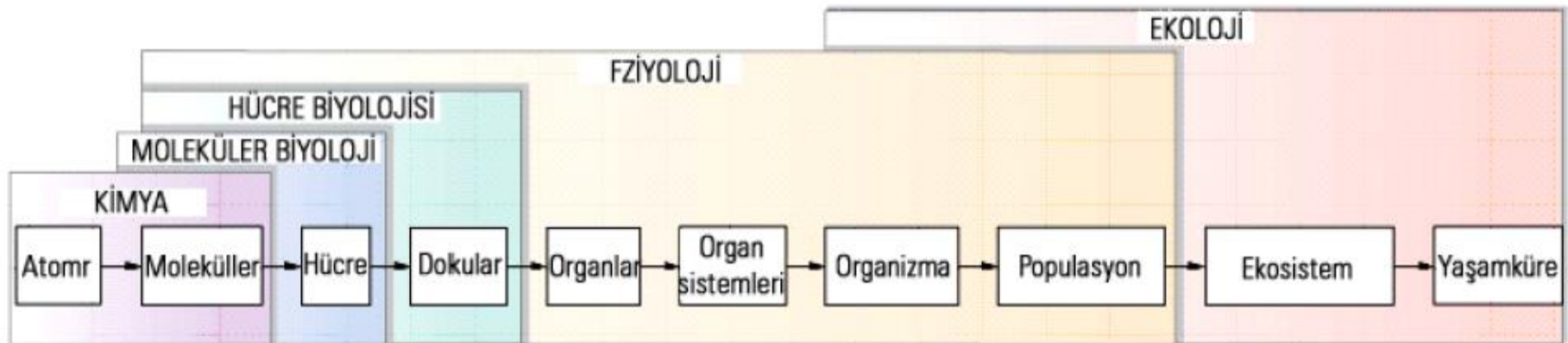


- ▶ Fizyolojik tepkimelerden çoğunun temel amacı, iç ortamdaki fiziksel ve kimyasal **denge**nin korunmasıdır.
- ▶ Değişen koşullara uygun özel yanıtlar gelişir ve canlı kendisini bu yeni duruma **uyarlayabilir**.





Kalıtımın biyokimyasal temellerinden ve moleküler biyolojiden başlayarak hayvanlardaki davranış özelliklerine varıncaya değin çok geniş bir araştırma alanı bugün fizyoloji teriminin kapsamına girmiştir.





Canlıların karakteristik özellikleri

1. **Organizasyon (veya oto regülasyon):** Organizmanın kendi canlılığını kontrol edebilmesi
2. **İrritabilite (uyarılabilirlik):** Uyarılara cevap verebilme
3. **Kontraktilite (kasılabilirlik):** Hareket etme yeteneği
4. **Beslenme**
5. **Metabolizma ve Büyüme:** Besinlerdeki potansiyel enerjiyi açığa çıkararak kimyasal enerjiye dönüştürebilme
6. **Respirasyon (solunum)**
7. **Ekskresyon (Boşaltma-atma)**
8. **Reprodüksiyon (üreme)**



KAVRAMLAR

- ▶ **Element:** Maddelerin yapısını oluşturur.

Vücudu oluşturan elementler: Vücudun yaklaşık % 98'i (oksijen, karbon, hidrojen, nitrojen, kalsiyum ve fosfor olmak üzere) sadece altı elementten meydana gelmiştir.

- ▶ **Atom:** Bir atom, bir kimyasal elementin karakteristik özelliğini taşıyan en küçük parçasıdır.

- ▶ **İyon:** Elektriksel olarak yüklü atomlara iyon denir.

- ▶ **Molekül:** Farklı çeşitlerde element atomlarının kimyasal olarak bileşimi molekülleri oluşturur.



Vücut organik ve inorganik bileşenlerden oluşur;

Inorganik bileşenler:

- ▶ Küçük ve basit bileşenlerdir. Ör: su, tuz, hidroklorik asit gibi basit asitler ve amonyak gibi basit bazlar.
- ▶ Bu maddelere, su ve elektrolit dengesinin kurulması, hücre zarından dışarı maddelerin taşınması gibi birçok hücre faaliyeti için gereksinim duyulur.



Organik bileşenler;

- ▶ Karbon içeren geniş, karmaşık bileşenlerdir.
- ▶ Onlar vücudun kimyasal yapı taşlarıdır ve vücut faaliyetleri için gereken enerjiyi sağlayan yakıt molekülleri olarak da hizmet ederler.
- ▶ Organik bileşenler, ayrıca yaşam için gerekli olan binlerce kimyasal reaksiyona katılır ve onları düzenlerler.
- ▶ 4 önemli organik bileşen grubu **karbonhidratlar, lipitler, proteinler ve nükleik asitlerdir.**



- ▶ **Karbonhidratlar**, şekerler ve nişastadır; vücut tarafından yakıt molekülleri olarak ve enerji depolamak için kullanılırlar.
- ▶ **Lipitler**, doğal yağları içerirler, enerji depolayan bileşenlerdir.
 - ❖ Diğer bazı lipitler, hücre zarının yapısına katılırlar.
 - ❖ Lipitlerin bir başka türü olan steroidler kadın ve erkek hormonları dahil çeşitli hormonların yapımında kullanılır.



- ▶ **Proteinler**, büyük karmaşık amino asit moleküllerinden oluşmuş yapılardır.
- ▶ Proteinler, hücre ve dokuların önemli parçalarıdır.
 - ❖ Hücre içindeki proteinlerin miktar ve çeşidi, hücrenin görünümünü ve nasıl işlediğini büyük ölçüde belirler.
 - ❖ Örneğin, kas hücreleri onların görünümünden ve kasılma yeteneklerinden sorumlu proteinlere sahiptirler.
 - ❖ Bazı proteinler, enzimler ve katalizörler olarak vücuttaki kimyasal reaksiyonları düzenleyici görev yaparlar.



- ▶ *Nükleik asitler*, proteinler gibi büyük karmaşık bileşenlerdir.
- ▶ İki önemli nükleik asit, **DNA** (deoksiribonükleik asit-deoxyribonucleic acid) ve **RNA** (ribonükleik asit-ribonucleic acid)'dır.
 - DNA genleri yapar. Kalıtsal maddedir; hücrenin ihtiyacı olan bütün proteinlerin yapım bilgisini içerir.
 - RNA proteinlerin üretimi işleminde yer alır.



Atomlar molekülleri, moleküller hücreleri, hücreler dokuları, dokular organları, organlar sistemleri, sistemler organizmayı oluşturur!!!



DOKULAR

Aynı özgün işlevi gören birçok hücrenin birleşmesiyle dokular oluşur.

Başlıca dört gruba ayrılırlar:

1. Epitel dokusu
2. Bağ dokusu
3. Kas dokusu
4. Sinir dokusu



1. Epitel dokusu:

- Derinin dış tabakasında bulunmasının yanı sıra organların, damarların ve vücut boşluklarının iç yüzlerini döşer.
- Başlıca koruyuculuk görevi bulunur.

2. Bağ dokusu:

- Vücudun birçok parçalarını birleştirir ve destekler.
- Deride epitel dokusunun altında bulunur.
- Kemik ve tendonların büyük bölümünü oluşturur.
- En yaygın olandır.



3. Kas dokusu:

- Kasılma yeteneği sayesinde hareketi sağlar.
- İskelet kası dokusu kol, bacak, gövde ve yüzde; düz kas dokusu sindirim sisteminde, gözlerde, damarlarda; kalp kası ise yalnızca kalptedir.

4. Sinir dokusu:

- Beyin, omurilik ve sinirlerde bulunur.
- Uyarı oluşturabilme, çeşitli uyarılara yanıt verebilme ve sinir impulslarını vücutta taşıma yeteneğine sahiptir.



ORGANLAR

- ▶ Belirli bir görevi yürütebilmek için birlikte çalışan iki veya daha fazla tipte dokunun birleşimiyle oluşur.
- ▶ Örneğin; midede epitel dokusu midenin içyüzünü döşer ve koruma görevi yapar; düz kas dokusu kasılmaları sayesinde yiyeceklerin küçük parçalara bölünmesini ve sindirim için gerekli kimyasal maddelerle karışmasını sağlar; sinir dokusu kas kasılmalarını başlatan ve düzenleyen sinir impulslarını taşır ve bağ doku da tüm diğer dokuları bir arada tutar.



SİSTEMLER

- ▶ Sistem, önemli bir görevi birlikte yapan bir dizi organdan oluşur.
- ▶ Örneğin solunum sisteminde, hava ile kan arasında O_2 ve CO_2 değişimini sağlayan düzenekleri yürüten çeşitli organlar bulunur.
- ▶ Tüm vücut sistemleri özelleşmiştir ve birlikte işlev görmeleri sayesinde dinamik bir organizma, yani insan vücudu oluşur.



SİSTEMLER

- ▶ Kas-iskelet,
- ▶ Kardiyovasküler,
- ▶ Sinir,
- ▶ Sindirim,
- ▶ Solunum,
- ▶ Boşaltım,
- ▶ Endokrin,
- ▶ Genitoüriner sistemlerinden oluşur.



İNSAN VÜCUDUNUN İŞLEVSEL ORGANİZASYONU

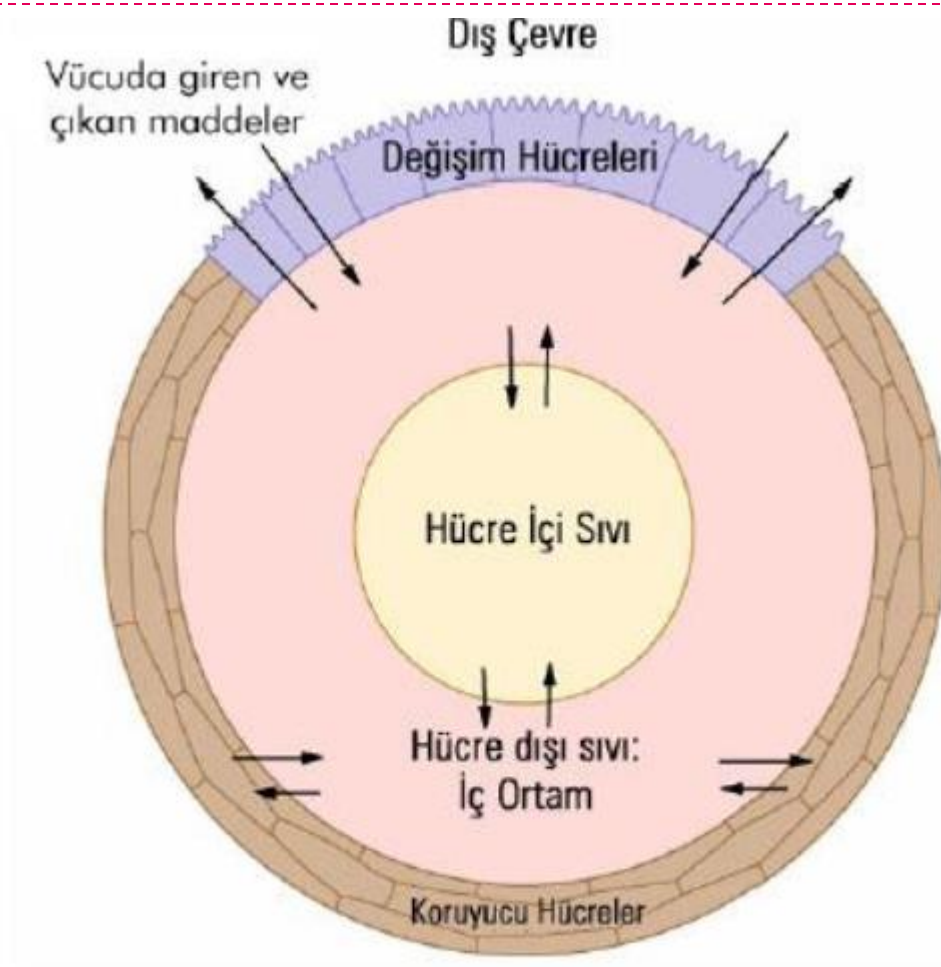




- ▶ Vücudu oluşturan **yaklaşık 100 triyon** hücre arasında belirgin farklılıklar olmakla birlikte tüm hücreler belli temel nitelikler açısından birbirine benzerdir.

Örneğin; tüm hücreler hücresel işlevlerin gerektirdiği enerjiyi sağlamak için karbonhidrat , yağ yada proteinlerin yıkım ürünleriyle oksijeni birleştiren hücre içi sistemlere sahiptir.

- ▶ Besinleri enerjiye dönüştüren genel mekanizmalar tüm hücrelerde temel olarak aynıdır ve tüm hücreler kimyasal reaksiyonların son ürünlerini kendilerini çevreleyen sıvıya verirler.
- ▶ Yine hücreler kendileri için gerekli hammaddeyi bu sıvıdan alırlar.



Şekil 1-4: İç ve dış çevre ilişkileri



HOMEOSTAZİS

- ▶ İç ortamın sabit ya da statik koşullarda korunması.
- İç ortam: Milieu Interieur (Fransız Fizyolog, Claude Bernard (1813-1878))
- Walter CANNON (1871-1945) iç ortam bileşiminin sabit tutulmasını tanımlayan **HOMEOSTASİS** kavramını ortaya atmıştır.



HOMEOSTAZİS

- ▶ İntrasellüler ve ekstrasellüler sıvıların bileşimi fizyolojik koşullarda sabittir, bu sabitlik ise durağanlıktan kaynaklanmaz.
- ▶ İntrasellüler, interselüler, ekstrasellüler ve transselüler sıvılar arasında sürekli sıvı ve madde alış-verişi devam eder.
- ▶ Ayrıca organizmaya devamlı dışarıdan yeni maddeler alınır veya organizmadan atılır.



Vücudumuzdaki sistemlerin her biri, her ünitesiyle homeostazisin korunmasında çok önemli işlevlere sahiptirler.

- ▶ Dinlenim durumunda kan tüm dolaşım döngüsünü 1 dk'da tamamlar. Maksimum bir egzersizde ise 1 dk da 6 kez dolaşır.
- ▶ Ekstraselüler sıvı ile alveol arasındaki membranın kalınlığı 0,4-2 μ 'dur. Bu membrandan O_2 ve CO_2 alışverişi olur.



- ▶ GİS'den KH, yağ asitleri, ve aa'leri içeren çözünmüş besinler ekstraselüler sıvıya absorbe olur.
- ▶ KC birçok maddenin kimyasal bileşimini değiştirerek daha iyi kullanılabilir hale getirir.
- ▶ Vücuttan atılması gereken metabolik son ürünlerden CO_2 akciğer, üre, ürik asit ise böbrekler yoluyla atılır.



Vücut işlevlerinin düzenlenmesinde **sinir sistemi** ve **hormonal sistem** rol alır.

Sinir sistemi 3 temel bölümden oluşur:

- Duyusal girdi (input) bölümü
- Merkezi sinir sistemi (integratif) bölümü
- Motor çıktı (output) bölümü



Hormon sentezleyerek hücresel işlevlerin düzenlenmesine yardımcı olan 8 ana endokrin bez vardır.

1. Hipotalamus B.
2. Hipofiz B.
3. Tiroid B
4. Paratiroid Bİ
5. Böbrek Üstü Bİ.
6. Pankreas
7. Testisler ve Overler
8. Epifiz B.



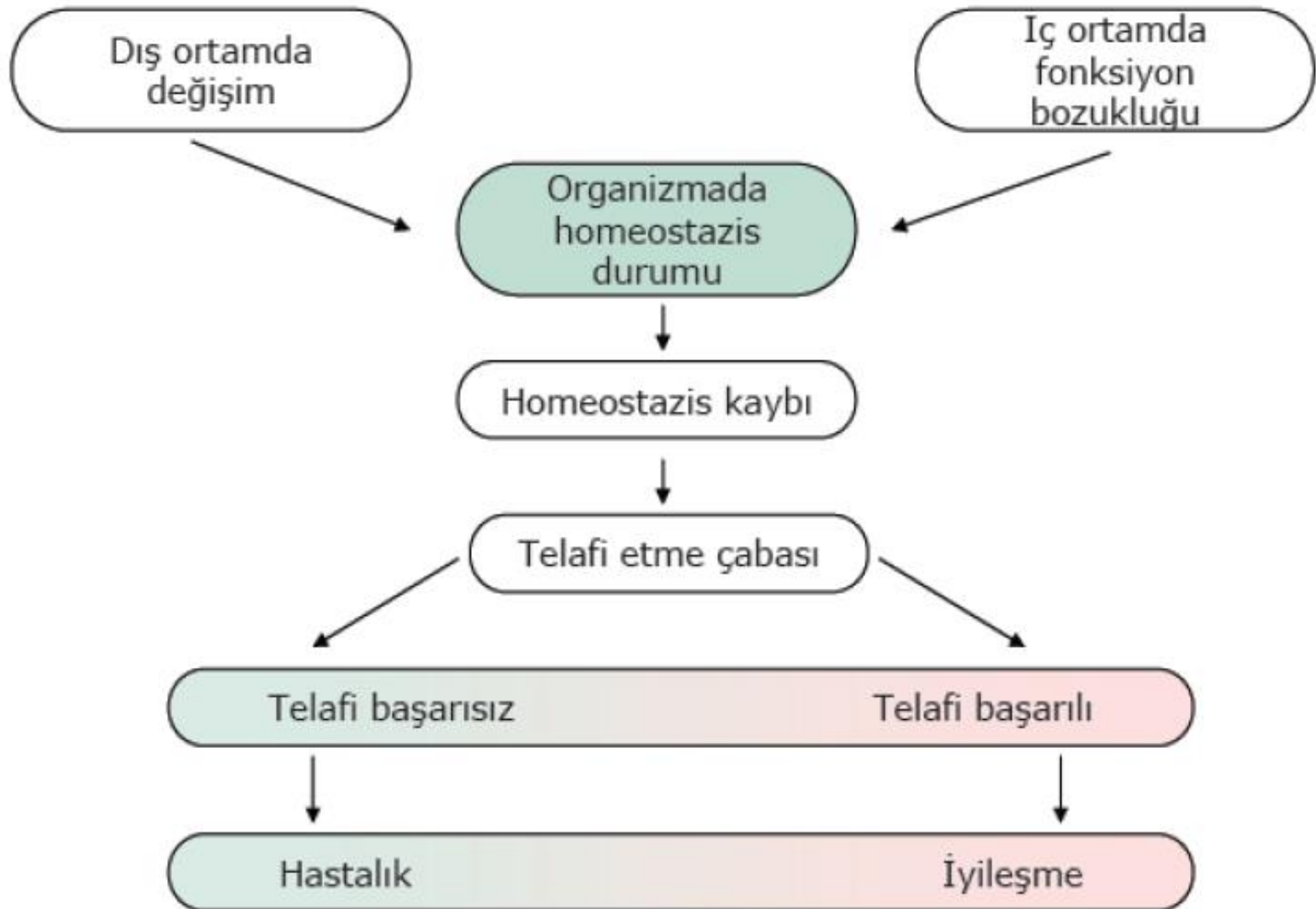
VÜCUDUN KONTROL SİSTEMLERİ



- ▶ Vücutta binlerce kontrol sistemi bulunur.
- ▶ Kontrol sistemlerinin bir çoğu organların değişik bölümlerinin işlevlerini kontrol etmek üzere organların içinde işlev görür.
- ▶ Bazı kontrol sistemleri ise organlar arası ilişkiyi kontrol etmek üzere tüm vücut düzeyinde etkilidir.



- ▶ Dingin durumu korumak için tasarlanmış mekanizma, homeostatik mekanizma olarak adlandırılır.
- ▶ Zorlayıcı bir uyarı, homeostazisi bozan bir uyarandır ve vücutta strese (zorlanma, baskı) yol açar.
- ▶ Homeostatik mekanizma stresi dengeleyemediği ve eski durumuna getiremediği zaman, stres, hastalığa ya da ölüme bile neden olan kusurlu bir işleyişe yol açar.





Homeostatik Mekanizma Nasıl Çalışır?

Geri bildirim (geri besleme, feedback) sistemi ile çalışır.

- ▶ İki türlü geri bildirim sistemi vardır.
- ▶ Pozitif ve negatif geri bildirimdir.



- ▶ **Negatif geri bildirim sisteminde**, düzenleyicinin görevi uygun olmayan değişikliği önlemektir, böylece eski duruma dönüşü sağlar.
- ▶ Vücuttaki çoğu homeostatik mekanizma esasında bir negatif geri bildirim sistemidir.
- ▶ Bazı koşullar denge durumdan çok uzaklaşacak şekilde değişirse, kontrol sistemi koşulları eski haline taşımak için negatif geri bildirim sistemini kullanır.
- ▶ Vücut ısısı, kandaki seker düzeyinin ayarı ve birçok diğer metabolik işlemler, negatif geri bildirim mekanizması ile düzenlenir.



Kontrol Mekanizmalarına Örnekler;

- ▶ Hb O_2 tamponlayıcı rolü sayesinde O_2 akc'lerden alınır ve O_2 'nin az olduğu bölgelerdeki ekstraselüler sıvıya bırakılır.
- ▶ CO_2 'nin kanda artışı solunum merkezini uyarır.
- ▶ Birey derin ve hızlı solunum yapar ve CO_2 uzaklaştırılır.



- ▶ Boyundaki karotis arterin bifurkasyonunda ve aorta arkının duvarındaki baroreseptörler, arteriyel basınç artınca gerilirler ve vasomotor merkez inhibe olur.
- ▶ Kalbe ve damarlara gelen impuls sayısı azalır.
- ▶ Kalp yavaşlar, damalar gevşer ve kan basıncı düşer (tersi de olur).



Sonuçta oluşan cevap, olayı başlatan uyarının zıt yönünde ise **negatif feedback**, aynı yönde ise **pozitif feedback** (geri besleme)den söz edilir.

I- Negatif Feedback:

- * CO₂ artışı → pulmoner ventilasyon artışı → CO₂ düşüşü
- * Kan basıncı artışı → Kan basıncını düşüren mekanizmaları harekete geçirir → Kan basıncı düşer.



- **Kontrol mekanizmasının etkinlik düzeyi, negatif feedback'in kazancıyla belirlenir.**
- Örneğin; baroreseptörleri çalışmayan bir kişiye fazlaca kan tranfüzyonu yapılmış.
 - AKB 100'den 175 mmHg'ya çıkmış.
 - Baroreseptör sistemi çalışırken aynı miktar kan verilmiş, 120 mmHg'ya çıkmış. (-50 mmHg'lık bir düzeltme sağlamış)



2- Pozitif Feedback: Olayı başlatan uyarı, kendisinin güçlenmesine neden olur.

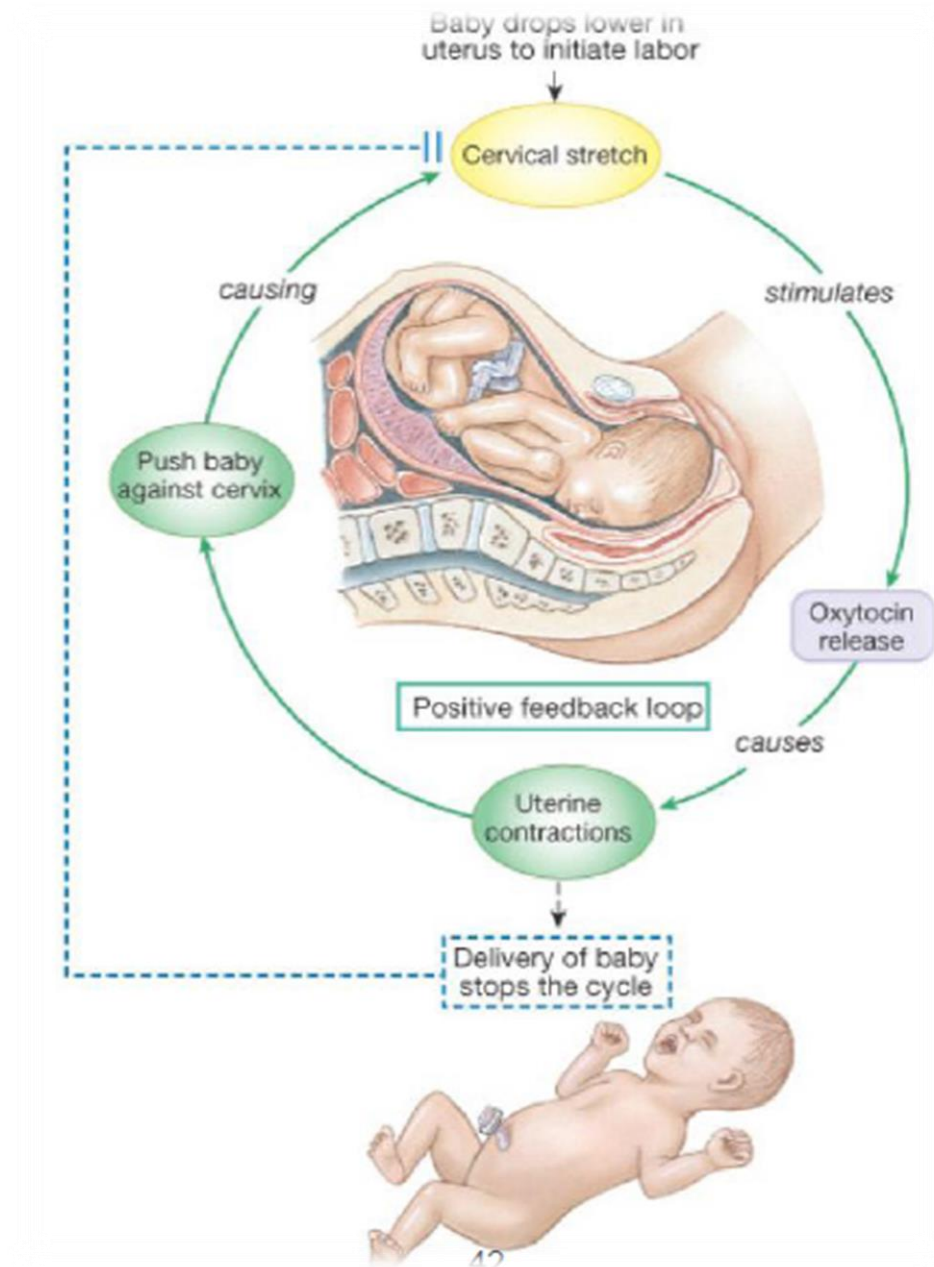
- Stabiliteye değil instabiliteye neden olur. Bozulmaya ve ölüme yol açar.
- Örneğin, 2 L kan kaybında kalbin pompalama gücü düşer, kan basıncı düşer, koroner arter ile kalp kasına gelen kan azalır, kalp daha da zayıflar.....→ölüm olur.



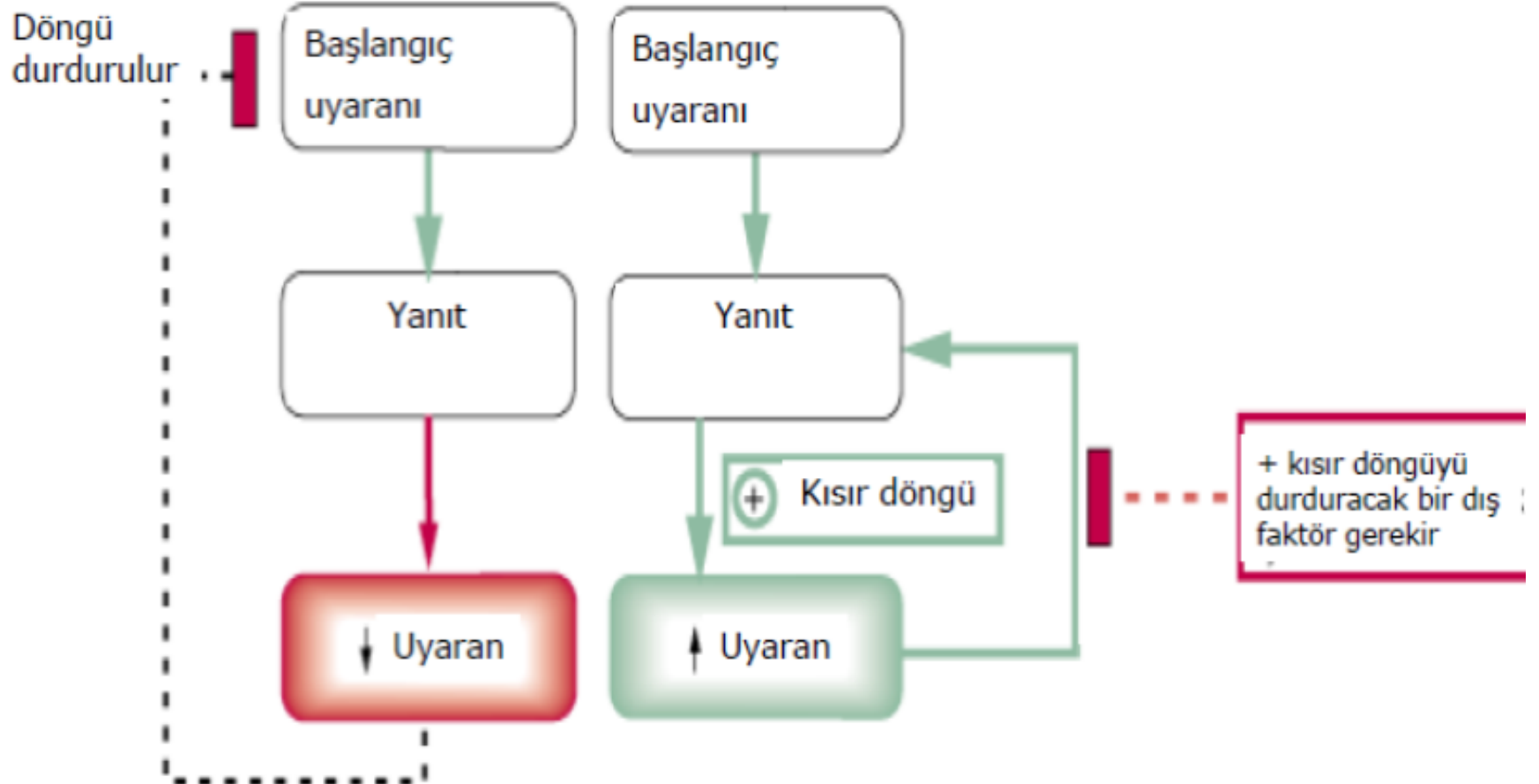
Pozitif Feedback için örnekler:

- a. **Kan pıhtılaşması;** Damardaki delik kapanıncaya kadar devam eder.
- b. **Doğum;** Uterus kasılır. Bebeğin başı serviksi gerer, serviks uyarılır, böylece uterin kaslar daha kuvvetli kasılır, doğum olur.
- c. **Sinir membranı uyarılması;** Sinir hücresi içine Na^+ sızar, membran potansiyeli değişir (artar), daha çok Na^+ kanalı açılır, bol miktarda Na^+ hücre içine girer, aksiyon potansiyeli oluşur.

Pozitif feedback'in faydalı olduğu durumlar aslında geniş çerçeveli bir negatif feedback mekanizmasının bir parçasıdır.



(a) Negatif geribildirim (b) Pozitif geribildirim







VÜCUT SIVILARI





VÜCUT SIVILARININ FONKSİYONLARI

- ▶ Hücre metabolizması için sıvı bir ortam hazırlar.
- ▶ Katı maddelerin çözülmesine yardımcı olur.
- ▶ Besin maddelerini ve oksijeni hücrelere taşır.
- ▶ Artık maddelerin dışarı taşınmasını sağlar.
- ▶ Vücut ısını düzenler (ısının dağılımı, atılımı gibi).
- ▶ Kan volümünü sağlar.
- ▶ Besinleri moleküllerine ayırır (hidroliz) böylece sindirime yardım eder.
- ▶ Besinlerin depolanması su ile gerçekleşir.
- ▶ İyi bir taşıyıcıdır (hormonları, enzimleri, kanın şekilli elemanlarını taşır).
- ▶ Eklemlerin kayganlığını ve cildin esnekliğini sağlar.

Suyun işlevi;

- ▶ *Çözücü:*
**Anyon ve katyonlar, küçük moleküller, üre, glukoz, proteinler...
- ▶ *Taşıma*
- ▶ *Elektrolit Dengesinin Düzenlenmesi*
- ▶ *Vücut Sıcaklığının Düzenlenmesi*



70 kg bir insanın;

- ▶ % 60 su (42 L)
- ▶ % 17 protein
- ▶ % 15 lipid
- ▶ % 5 mineral
- ▶ % 2 nükleik asit
- ▶ % 1 karbonhidrat





Vücut Sıvılarının Dağılımı

A-İntraselüler (hücre içi) sıvı:%40'ı (28 L)

(Vücut suyunun 2/3'ü)

B-Extrasselüler(hücre dışı) sıvı:%20'si (14 L)

(Vücut suyunun 1/3'ü)

1- Plazma: 3 L

2- İnterselüler (hücreler arası) 10 L

3- Transselüler (vücut boşluklarındaki sıvılar; göziçi, plevral, perikardial, sinovyal, BOS sıvıları): 1 L



Vücut Sıvılarının Dağılımı

Genç Erişkin Erkek ve Bayanlarda Yaklaşık Su Oranları

	Erkekteki Miktarı (L)	Bayandaki Miktarı (L)
Total Vücut Suyu (TBW)	42 (Vücut ağırlığının %60'ı)	35 (Vücut ağırlığının %50'si)
A- İntraselüler Sıvı (ICF)	28 (TBW'nin 2/3'ü)	23 (TBW'nin 2/3'ü)
B- Ekstraselüler Sıvı (ECF)	14 (TBW'nin 1/3'ü)	12 (TBW'nin 1/3'ü)
1- İntertisyel Sıvı	10 (ECF'nin %75'i)	8 (ECF'nin %75'i)
2- Plazma	3 (ECF'nin % 20'si)	3 (ECF'nin % 20'si)
3- Transselüler Sıvı	1 (ECF'nin % 5'i)	1 (ECF'nin % 5'i)
Kan (Plazma/(1-Htc))	5,5	5

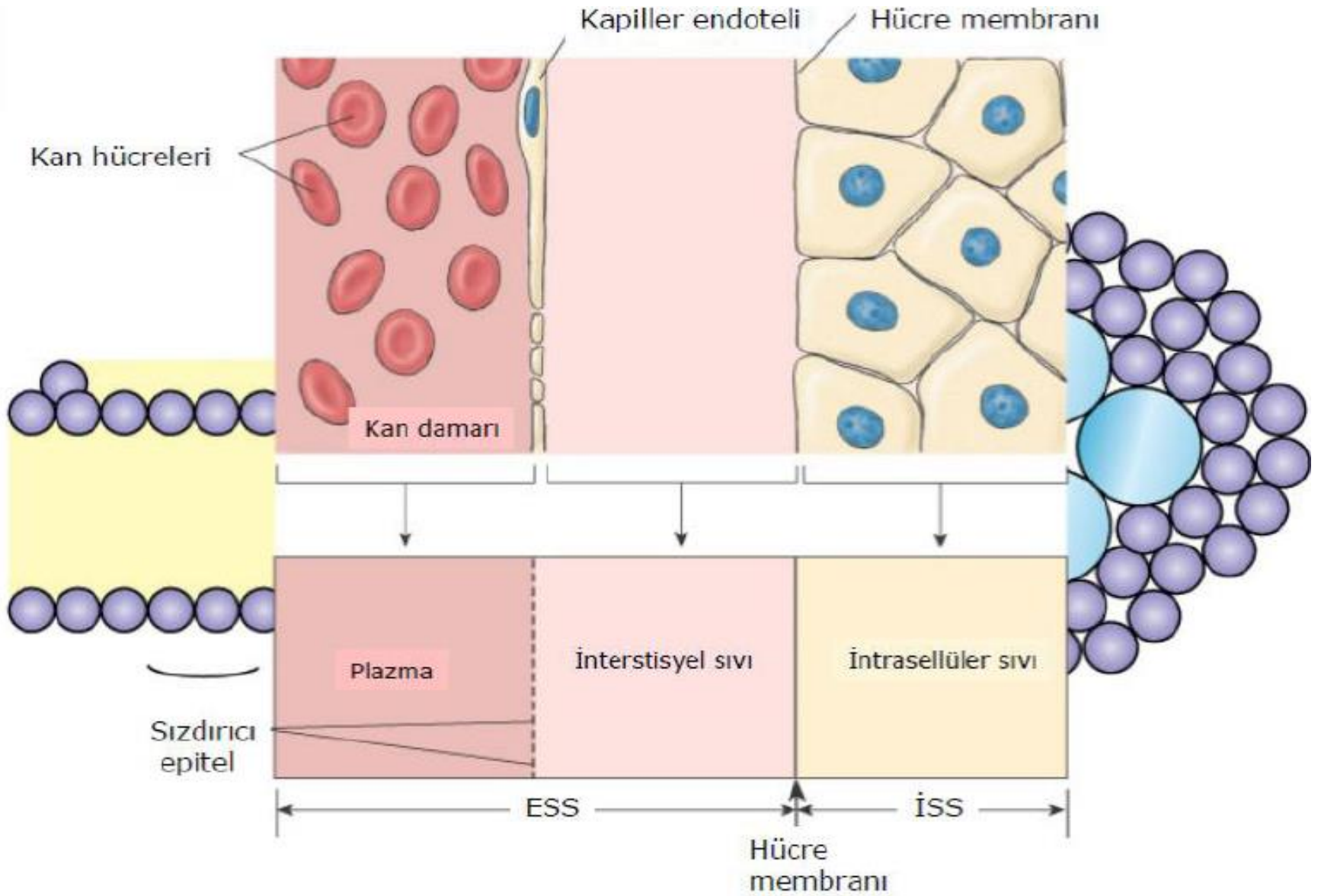


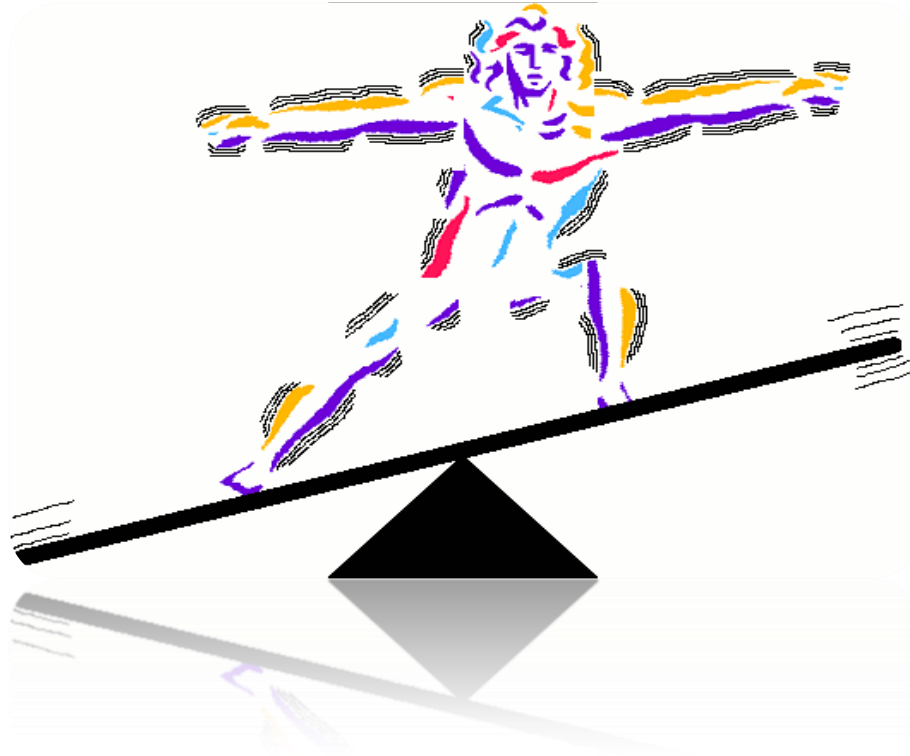


Çeşitli dokularda su oranı

	Su oranı %
Kan	83
Böbrek	82,7
Kalp	79,2
Akciğer	79
Dalak	75,8
Kas	75,7
Beyin	74,8
Deri	72
Karaciğer	68,3
Kemik	31
Yağ	10
Toplam	62







Homeostazisin sağlanması için sıvı alımı ile atımı dengede olmalıdır.



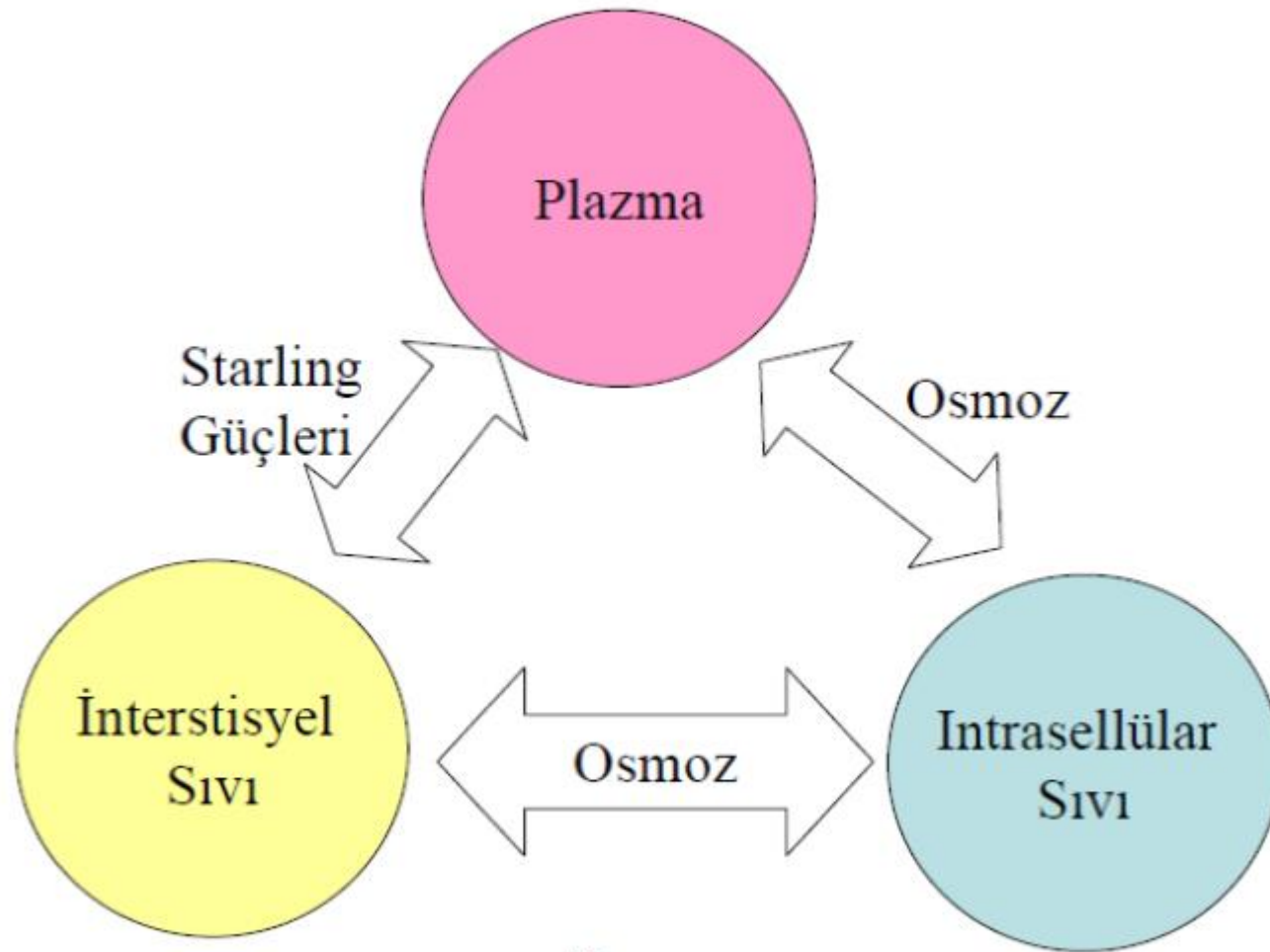
NORMAL SU DENGESİ

- ▶ Normal şartlarda günlük su değişimi **2000-2500 ml** civarındadır.
- ▶ Günlük zorunlu su ihtiyacı yaklaşık olarak 30-35 ml/kg/gündür.
- ▶ Günde en az **500 ml/gün** idrar oluşmalıdır.

KOMPARTMANLAR ARASI SIVI DEĞİŞİMİ



- ▶ Difüzyon hızı
- ▶ Maddenin permeabilitesi
- ▶ Taraflar arasındaki konsantrasyon ve basınç farkı
- ▶ Yüklü maddeler için membranın her iki tarafındaki elektriksel farkı



55





DİFÜZYON (Basit Sızma)

- ▶ Rastgele termal hareket sayesinde moleküllerin yer değiştirmeleridir.
- ▶ Taşıyıcı-aracılı olmayan tek taşıma biçimidir.
- ▶ Elektrokimyasal bir gradient yönünde görülür (yokuş aşağı).



DİFÜZYON

- ▶ İki tabakalı lipid hücre membranını doğrudan geçerek
 - Oksijen, CO_2 , su ve yağda çözünür moleküller
- ▶ Membran içindeki protein kanallar vasıtasıyla
 - Na, K, Ca gibi katyonlar
- ▶ Bir taşıyıcı proteine reversibl bağlanarak
 - Glukoz ve amino asitler



AKIMI ARTTIRAN ETMENLER

1. Geçirgenliği arttığı durumlar:

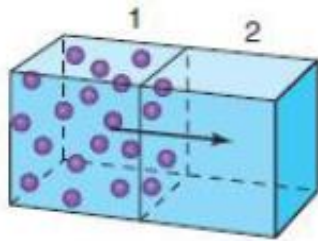
- ▶ Solütün yağ/su üleşim katsayısındaki artış zarın lipit bölümünde çözünürlüğü artırır.
- ▶ Solütün çapındaki azalma sızma hızını artırır.

2. **Isı** arttıkça moleküllerin **hareket hızı ve net akım** artar.

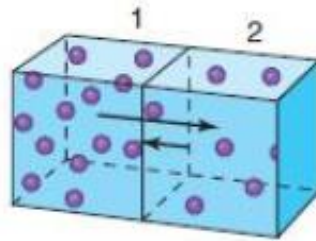
3. Molekülün kütlesi büyüdükçe akım hızı **azalır**.

4. Yüzey alanı arttıkça net akım **artar**.

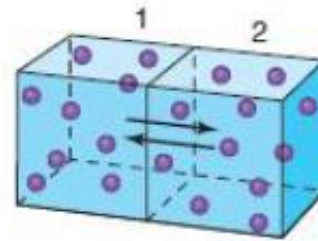
5. Moleküllerin içinde bulunduğu ortam (gazda daha hızlıdır).



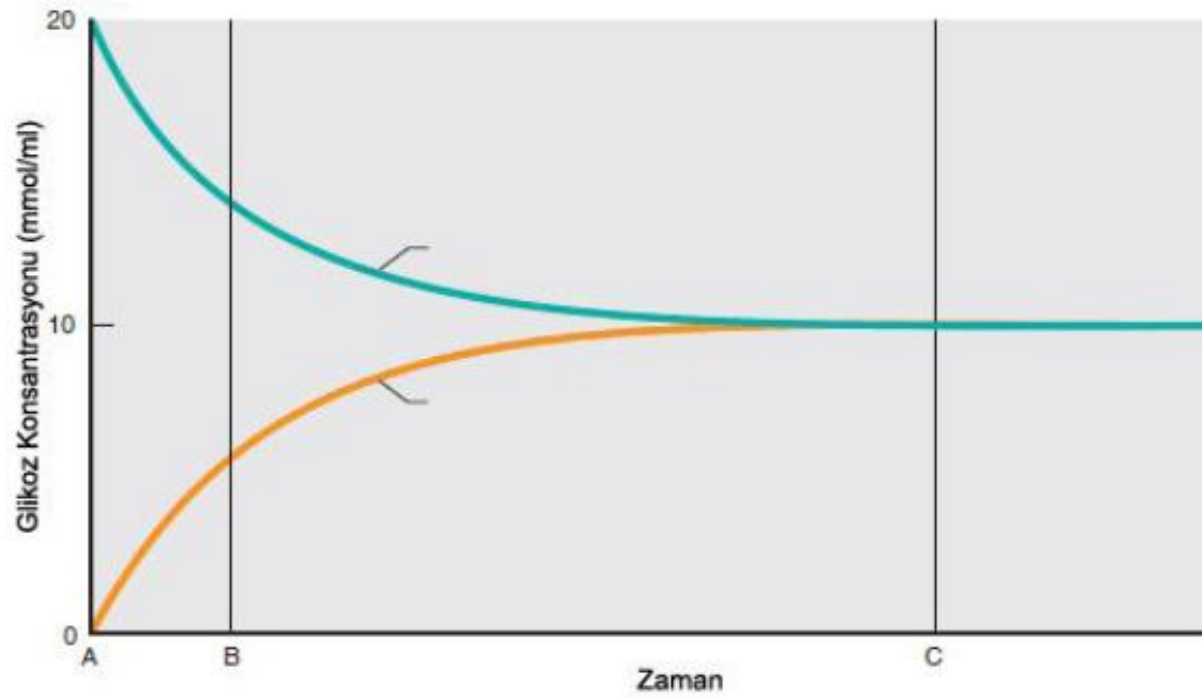
Zaman A



Zaman B



Zaman C





OSMOZ

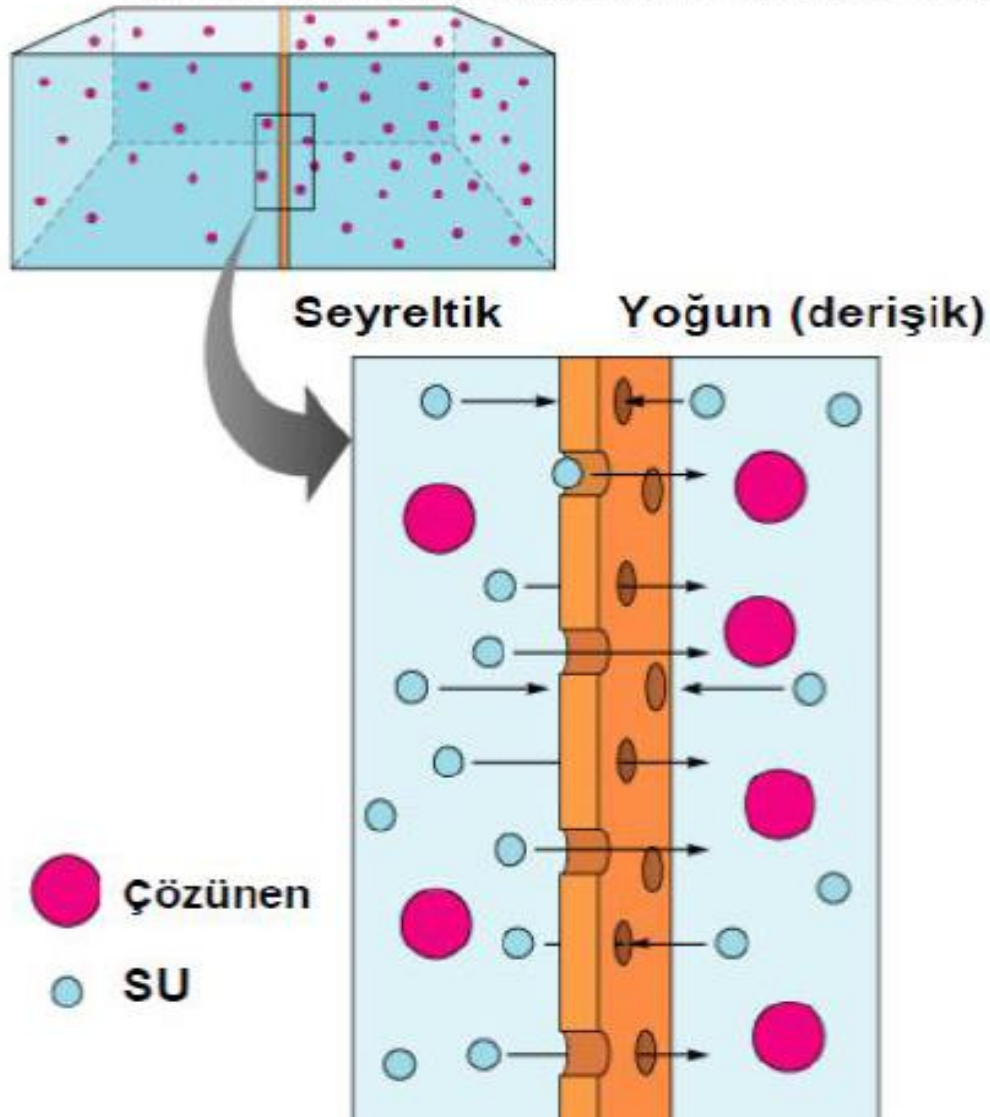
- ▶ Suyun seçici geçirgen membranlardan net geçişi.
- ▶ Aquaporinler adı verilen kanallar aracılığıyla gerçekleşir.
- ▶ Hareket suyun çok olduğu bölümden az olduğu bölüme doğru olur.

Ozmoz için:

- ▶ Membranın iki tarafındaki solüt miktarı farklı olmalı.
- ▶ Membran solüte geçirgen olmamalı.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.





- ▶ **Ozmotik aktif solüt:** Membrandan serbestçe geçemeyen
- ▶ **Ozmotik Basınç:** Seçici geçirgenliğe sahip bir membrandan ozmozı engelleyen kuvvet
- ▶ Madde yoğunluğuna bağlıdır
- ▶ Ozmotik aktif partikül sayısı ile doğru orantılıdır



► AKTİF TRANSPORT

-Yoğunluğun düşük olduğu alandan yüksek olduğu alana enerji ile geçişi

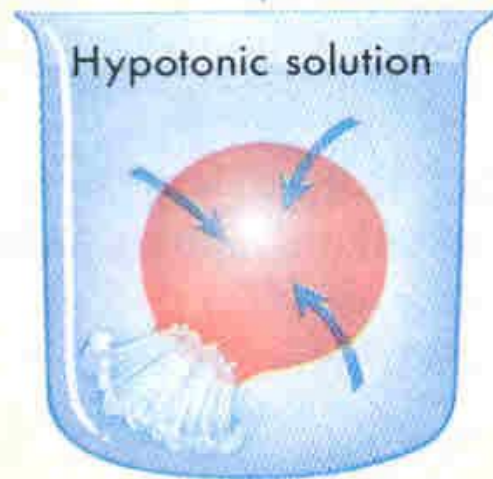


TONSİTE

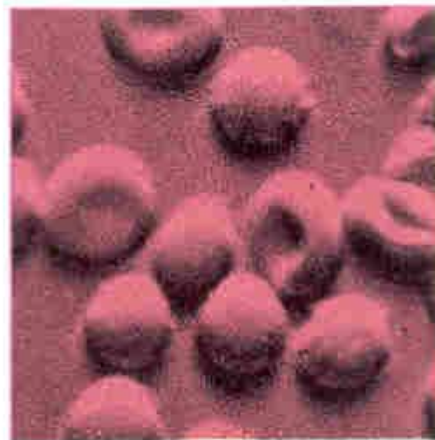
Suyun ozmotik hareketine solüsyonun etkisi;

- ▶ **İzotonik:** Plazma ile eş ozmotik basınçta. Eritrositler ile sıvı arasında net su hareketi yok.
- ▶ **Hipotonik:** Ozmotik aktif partikül sayısı dolayısıyla ozmotik basıncı plazmadan daha az. Eritrositlere net su girişi-hemoliz.
- ▶ **Hipertonik:** Ozmotik aktif partikül sayısı dolayısıyla Ozmotik basıncı plazmadan daha fazla. Eritrositlerde büzüşme.

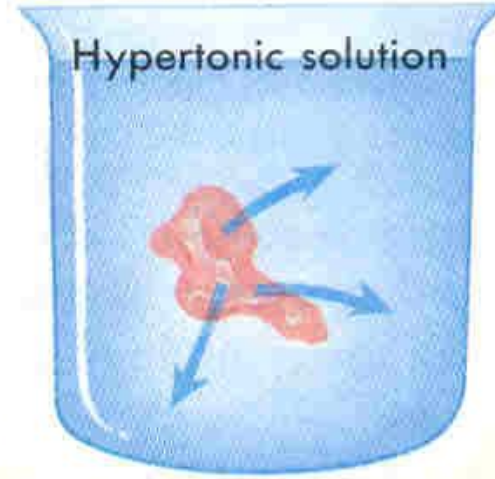
Red blood cell



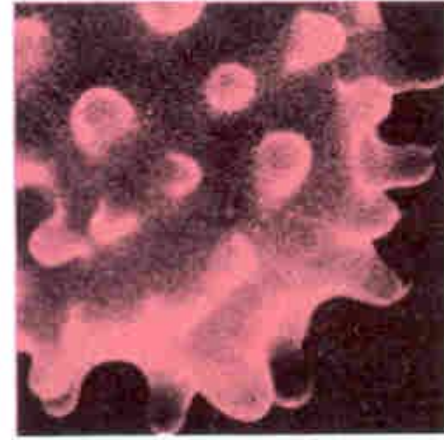
A



B



C





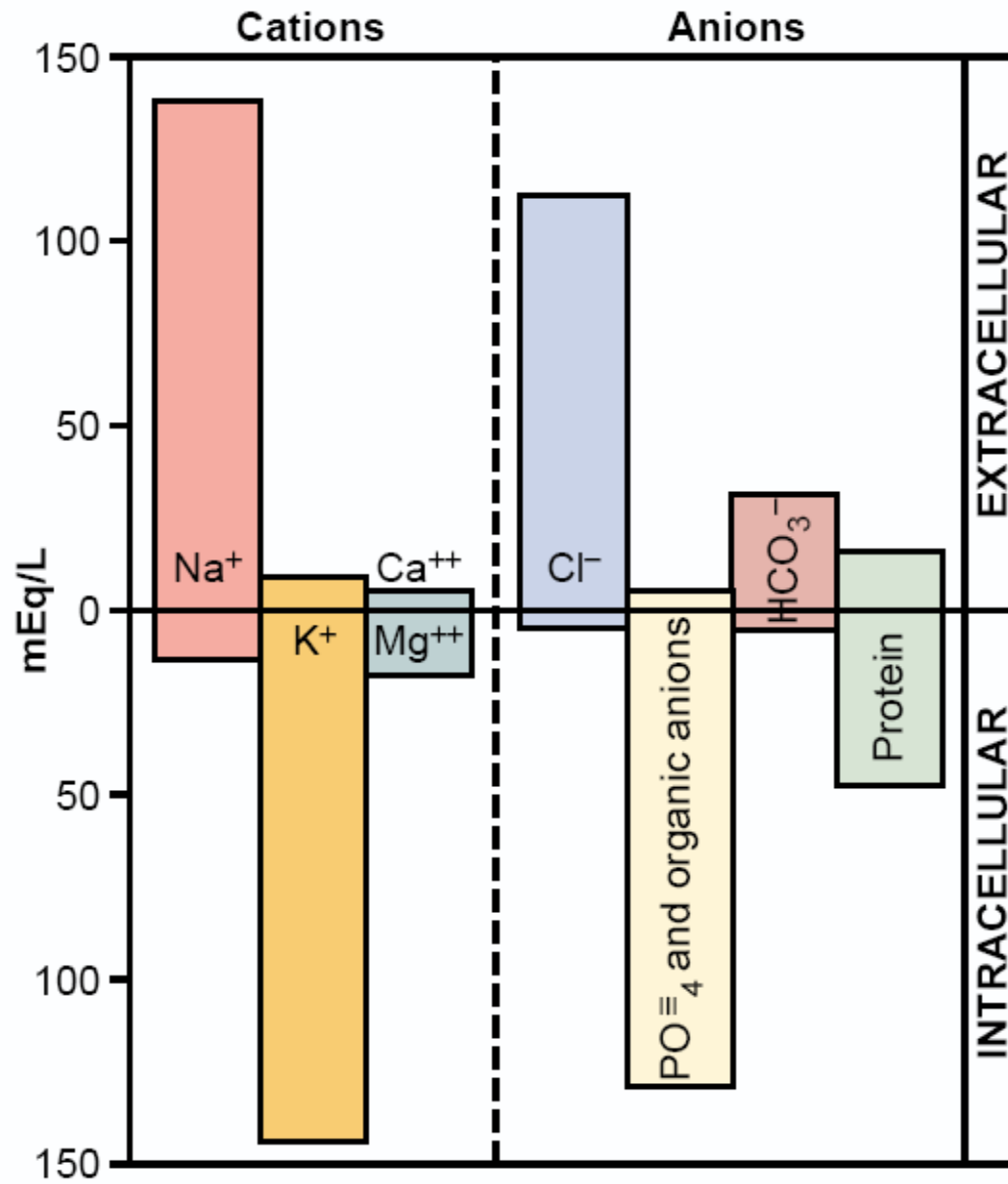
EKSTRASELÜLER SIVI

- ▶ Ekstraselüler sıvının ana fonksiyonu hücrelere **besin sağlamak** ve **atıkları uzaklaştırmaktır**.
- ▶ Normal ekstraselüler volümün özellikle de dolaşan kısmının idamesi kritik önem taşır.
- ▶ Ekstraselüler sıvıdaki değişiklikler vücudun total sodyum içeriğine bağlıdır, bu da sodyum alımı, renal sodyum ekskresyonu ve böbrek dışı sodyum kayıpları (kusma, ishal, terleme) ile ilişkilidir.



INTRASELÜLER SIVI

- ▶ Membrana bağlı bir ATP-bağımlı pompa Na ile K'u **3:2** oranında değiştirir.
- ▶ Bu nedenle K hücre içine Na ise hücre dışına konsantre edilir.
- ▶ Sonuç olarak K intraselüler osmotik basıncın, sodyum ise ekstraselüler osmotik basıncın en önemli belirleyicisidir.

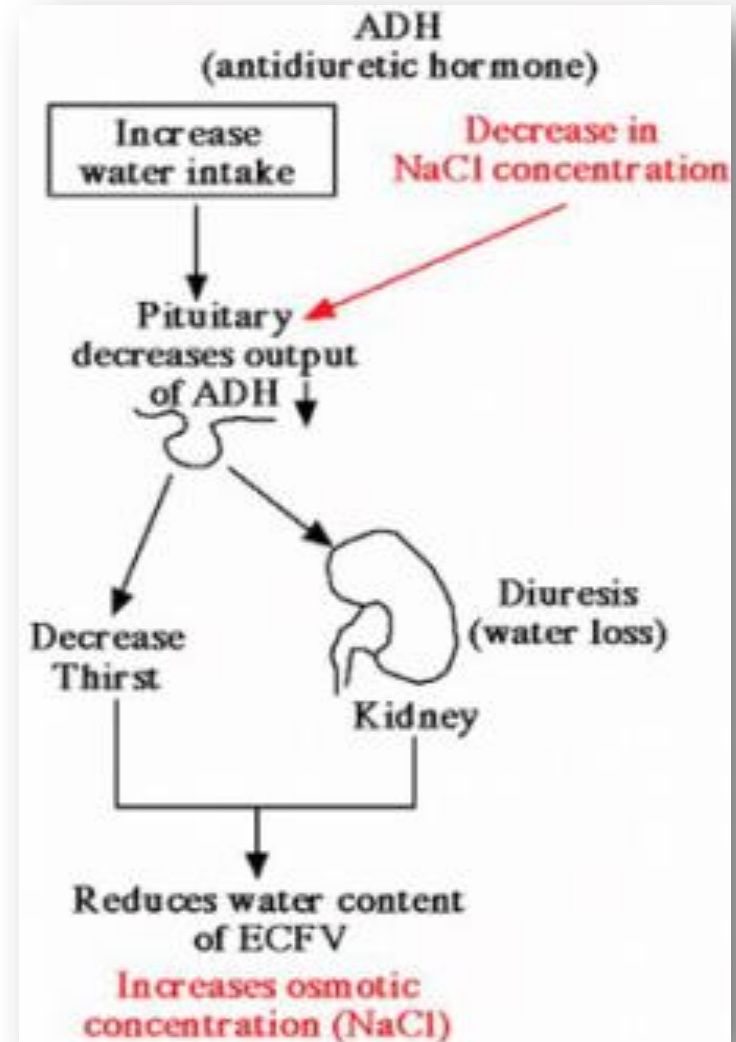
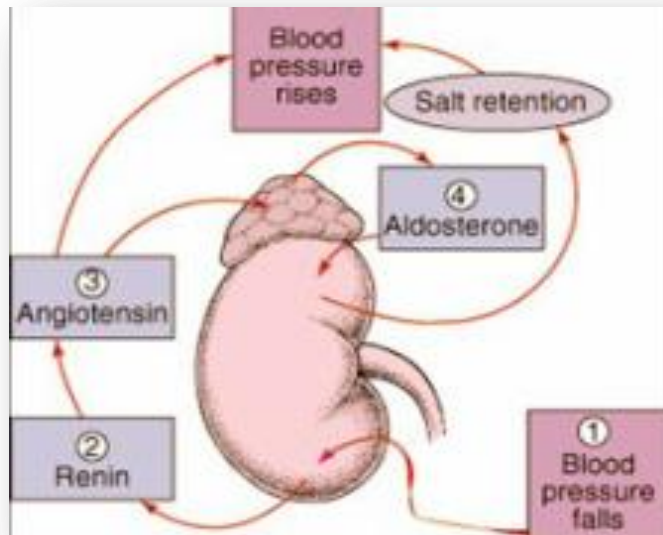


EXTRACELLULAR FLUID		INTRACELLULAR FLUID	
Na ⁺ -----	142 mEq/L	-----	10 mEq/L
K ⁺ -----	4 mEq/L	-----	140 mEq/L
Ca ⁺⁺ -----	2.4 mEq/L	-----	0.0001 mEq/L
Mg ⁺⁺ -----	1.2 mEq/L	-----	58 mEq/L
Cl ⁻ -----	103 mEq/L	-----	4 mEq/L
HCO ₃ ⁻ -----	28 mEq/L	-----	10 mEq/L
Phosphates -----	4 mEq/L	-----	75 mEq/L
SO ₄ ⁻ -----	1 mEq/L	-----	2 mEq/L
Glucose -----	90 mg/dl	-----	0 to 20 mg/dl
Amino acids ---	30 mg/dl	-----	200 mg/dl ?
Cholesterol } Phospholipids } Neutral fat }	0.5 g/dl	-----	2 to 95 g/dl
PO ₂ -----	35 mm Hg	-----	20 mm Hg ?
PCO ₂ -----	46 mm Hg	-----	50 mm Hg ?
pH -----	7.4	-----	7.0
Proteins -----	2 g/dl	-----	16 g/dl
	(5 mEq/L)		(40 mEq/L)



SIVILARIN REGÜLASYONU

- ▶ Renal sempatik sinirler
- ▶ RAAS
- ▶ ANP





Balance is the Key to Life